Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

UC-NRLF
B 2 866 716

Digitized by Google

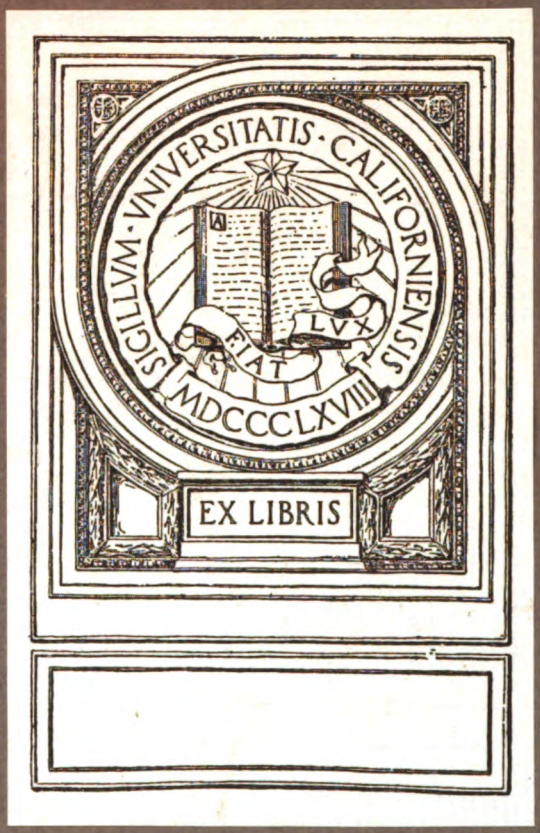
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

TS
212
Z4
v.17

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Zeitschrift
für das gesamte Getreidewesen

Technische und wissenschaftliche Monatshefte

für

Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

UNIV. OF CALIFORNIA

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren der Staatlichen Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner

herausgegeben von Prof. Dr. K. Mohs

17. Jahrgang · 1930

Verlag: Prof. Dr. K Mohs, Berlin-Wilmersdorf, Helmstedter Straße 4

Digitized by Google

TS2120
Z4
V.17

Digitized by Google

Autoren- und Inhaltsverzeichnis, Jahrgang 1930.

	Heft	Seite
Beccard: Gas- und Säurebildung bei der spontanen Gärung von Roggenschrotaufgüssen	6, 7	128, 150
Beythien: Beiträge zur Beurteilung der Teigwaren	8	169—176
Brückner: Spezifisches Gewicht statt Hektolitergewicht für die Getreidebewertung	3, 4	56, 76
„ Bemerkungen zu den Ausführungen von Dr. E. Schmidt	9	200—201
Brückner u. Dietz: Haferverwertung und deren Kontrolle	12	245—253
Elion: Zur Kenntnis der Starkhefen	9	189—194
Grünwald: Die gesundheitliche Bedeutung der Rattenvertilgung	2	45—48
„ Die Bedeutung der Sojabohne	4	95—98
Hagberg: Wasseraufnahmefähigkeit, Brot- und Volumenausbeute und chemische Eigenschaften verschiedener Weizensorten.	7, 8, 9	158, 181, 201
Hardach: Betriebswirtschaftliche Kontrollen in Handelsmühlen, ihre Aufgaben und Mittel	3, 4	71, 90
„ Gebiete betriebswirtschaftlicher Mühlenkontrollen	5	117—119
„ Vorschläge für zentrale Mühlenkontrollen	9	186
„ Getreidehandel in den Vereinigten Staaten	10	216—220
Kühl: Die Biutreaktion in der Getreidechemie	2, 3	28, 67
„ Ein Beitrag zur Deutung der Salzsäurefärbung bei Mehlen	5	101—105
„ Die Eiweißkörper der Seide	11	234—236
„ Die Eisenchloridreaktion wässeriger Getreideauszüge, ein Verfahren zum Nachweis von Roggenmehl im Weizenmehl	6	122—128
Kühl u. Klemt: Das Ranzigwerden von Mehlen und ein einfacher chemischer Nachweis der Ranzigkeit	3	51—56
Lurje: Die Trocknung von Getreide in unbewegter Schicht und ihre Wirkung auf die Keimung	6, 7	134, 153
Mohs: Zum Backfähigkeitsproblem	2	26—27
„ Der Soll-Aschegehalt der Mehle	8	165—169
„ Einfuhrscheinwerte und ihre Berechnung	9	187—189
Mohs u. Müller: Seidengaze	1	1—11
Mühlhaus: Bestrahlungsversuche: Wird durch Bestrahlung mit der Ultralampe die Backfähigkeit des Mehles verbessert?	2	32—35
„ Zur Methodik der Jodprobe bei Bestimmung der diastatischen Enzyme im Mehl	11	224—232
Müller: Betrieb und Kontrolle von Kraftanlagen	4, 5	85, 113
Niethammer: Untersuchungen über die Quecksilberaufnahme von Weizenkörnern nach dem Beizvorgange in Uspulum Universal	1	18—19
„ Beiträge zur Mehlmikroskopie	2	41
„ Mikrochemische Studien an Mehlen	5	105—107
„ Mikroskospische und mikrochemische Beobachtungen an Maiskörnern verschiedener Altersstufen	10	214—216
Reif: Die südosteuropäischen Getreideprojekte	12	264—265
Rosenberg: Hefe und Backpulver	1	16—18
Ruckdeschel u. Bretschneider: Zur Kenntnis der Starkhefen	5	107—113
Ruemele: Das Standardisierungsproblem im fachwissenschaftlichen Lichte	11	239—240
„ Filtrationsversuche mit Kleberlösungen	12	257—261
Seidel: Bestrahlungsversuche: Bestrahlung der Hefe	2	35—37
„ Ultraviolettes Licht als Hilfsmittel bei der Beurteilung von Getreide, Mehl und Brot	3, 4	62, 82
„ Hefe und Backpulver	3	70—71

761827

Digitized by Google

	Heft	Seite
Seidel: Über die Bestimmung des Mischungsverhältnisses von Roggen- und Weizenprodukten in Mehl und Brot. — Die Erkennung von nicht durchgezogenen Mehlen	10	206—211
Scharnagel: Ist die Eiweißmenge ein brauchbares Beurteilungsmoment für die Qualität des Weizens und des Mehles? . .	1, 2	12, 37
Schmidt: Der Einfluß der Arbeitsweise auf das Hektolitergewicht bei dem Reichsgetreideprober und dem neuen Mehl- und Getreideprober	7, 9	144, 196
Schmorl: Beiträge zum Chemismus der Stärke	4	92—95
Schröder: Betriebsüberwachung von Luftförderanlagen	11, 12	236, 261
Schulz: Trocknung von Getreide und Müllereiprodukten unter besonderer Berücksichtigung neuerer Apparate mit hohem Vakuum	2	42—45
Strilciuc: Beitrag zur Mikrophotographie der Getreidearten einschl. Mais, Hirse, Buchweizen, sowie der Leguminosen	8, 9, 10 11, 12	176, 194, 213 232, 254
Zirkel: Von der Ernte 1930	11	241
— Getreideeinfuhr und Zollzahlungsaufschub	10	212—213
— Strukturwandlungen der deutschen Getreidemühlen-Industrie	12	255—257

Sachregister, Jahrgang 1930.

Abgasverluste bei Kesselanlagen 87 f.
Aldehyde 52, 103 f., 221, 235
Aldehydranzigkeit, Nachweis 53
Aleuronzellen 83, 165
Ammoniaktitration, Indikatoren zur 22
Aminosäuren 28, 183, 204, 235, 258
Amylose 225
Amylodextrin 225
Aschegehalt der Mehle 165 ff., 188 ff.
Ausmahlungsgrad, Bestimmung 120, 142, 166 ff.
Auszugmehl, Verbrauch von 256

Backfähigkeit 11 ff., 26, 32, 38 ff., 161, 224 ff., 240 ff.
Backhilfsmittel, Wirkung auf Hefetriebkraft 110
Backmethoden 74, 159 ff.
Backpulver 16, 17, 70
Bakteriologie von Weizen und Mehl 119
Backversuche 33, 35, 70, 111, 182 ff.
Backwert und Proteingehalt 12 ff., 37 ff., 74 f.
Backzahl 13, 15, 38
Beizmittel, Aufnahme durch wachsendes Korn 18
Biuretreaktion 28 ff., 67 ff., 209, 235 ff.
„ Methode für die Getreidechemie 31
Bleichung von Mehl 256
Betriebskontrolle 71, 90, 117, 261
Beutelsichtmaschine 3
Brot 62, 74, 82, 84, 206
Brot, Altbackenwerden 74, 242
Brotausbeute 158 ff., 181, 202
Brotverbrauch 255
Buchweizen, Mikrophotographien von 253

Brotvolumen, Einfluß der Gärzeit 22
Chlor, Nachweis im Mehl 184, 185
Chloralhydratlösung 179
Carbidmethode zur Wasserbestimmung 119
Darrsysteme 247
Dextrine 93, 224 ff.
Dextrinierung, Bestimmung der 225
Diastase 181, 202, 224
Diastatische Kraft, Bestimmung der 225
Dispersitätsgrad von Kleberlösungen 258
Druckdiagramm 114 ff.
Düngung, Einfluß der 143, 239
Eierteigwaren 170
Einfuhrscheinwerte, Berechnung 187, 221
Enzyme 27, 51, 99, 181, 202, 224 ff.
Eisenchloridreaktionen in Getreideauszügen 125
Eiweißabbau 27 ff., 30, 102 ff.
Eiweißmenge und Weizenqualität 11, 14, 37
Eiweißkörper der Seide 234
Eiweißreaktionen 28, 122 ff., 209
Ernährungsreformen 162 ff.
Erntebericht 1930 241
Feuchtigkeitsgehalt 19, 21, 119, 242, 251
Farbstoffreaktionen bei Mischbroten 209
Färbung der Teigwaren 172
Farinette 97
Fettbestimmung 142, 184
Fermentsynthese in Pflanzensamen 100
Fibroin 234, 235
Gärhöhe 38
Gärung, spontane 128, 150
Gärprobe 38, 107 ff., 189 ff.
Gärzeit und Brotvolumen 21, 34
Gasbildung bei Gärung 107, 128, 150, 190

Digitized by Google

	Seite
Gemüsenudeln	173
Germisan	19
Getreide	56, 61, 62, 82
Getreidebewertung	56 ff., 61 ff., 76 ff., 239 ff.
Getreide, Bestandesdichte	243
Getreide, Ein- und Ausfuhr	212, 264
Getreidehandel	216, 264
Getreidelagerung	19, 162, 242
Getreideprober	57, 144 ff., 196 ff., 200
Getreide, Verarbeitungskosten	256
Gerste	99, 213, 221
Glasigkeit	11, 77, 79 ff.
Gliadin	26
Glutenin	26
Glycerophosphatase	100
Hafer, Mikrophotographien von	232
Hafer, Verarbeitung	246 ff.
Hartfett	96
Hefe	16, 17, 70, 107 ff., 120, 190 ff.
Hefebestrahlung	33, 35 ff.
Hektolitergewicht	45, 56, 61, 76, 144, 187, 196
Hydrolyse der Stärke	94
Infektion durch Ratten	47, 48
Jodprobe, Bestimmung diastat. Enzyme	224 ff.
„ Methoden	226, 230
Kalidüngung	239
Kaliumnatriumtartrat	17
Kaseïnabbau	28
Keimung, Stickstoffveränderung bei der	21, 22
Keimfähigkeit	45, 138 ff., 153 ff., 242 ff.
Ketone	52, 102 ff.
Ketonranzigkeit	52
Kleber	15, 38, 181 ff., 184, 232 ff., 240 ff., 257 ff.
Kleberbildung	26 ff.
Klebereiweiß und Nichtklebereiweiß	242
Kleberquellzahl	15, 38, 240
Kohlehydratreaktion	210
Kohlehydrate, Salzsäurefärbung der	105
Konservierungsmittel für Teigwaren	171
Korrodierung, atypische der Stärke	221
Kraftanlagen, Betrieb und Kontrolle	85, 113
Kreatin	234, 235
Lagerkontrolle	118
Lagerung unter Kohlensäure oder Luftabschluß	242
Landweizen	39
Lecithin	96, 174
Lecithinteigwaren	174 ff.
Leguminosen, Mikrophotographien der	253
Luftfeuchtigkeit, relative	19
Luftförderanlagen, Betriebsüberwachung der	236 ff., 261 ff.
Magnesiumgehalt der Asche	98
Mahlprodukte für Teigwaren	33, 169 ff.
Malzamylase, Aktivator der	99
Malzextrakt, Prüfung von	226
Mais	214, 233
Margarine	97
Marktanalyse	92
Mehl	19, 51, 62, 82, 105, 165 ff., 206
Mehlausbeute	187
Mehlbestrahlung	33
Mehlbleichung	185, 256
Mehl, Aus- und Einfuhr	255, 256
Mehlfeuchtigkeit und Pekarprobe	21
Mehlmikroskopie	41
Mehle, nicht durchgezogene	202
Mehle, Nachweis des Alters	51, 221, 214
Mehl, Ranzigwerden	51 ff.
Mehle, Salzsäurefärbung	101
Mehlveredlung	241, 256
Mehle, versuchs- und betriebsmäßig ermahlene	184
Methylenblaulösung	179
Mikrophotogramme der Getreidearten	176, 180, 194, 213, 232
Mikrochemische Studien an Mehlen	105
Milchteigwaren	173
Mischbrot, Bestimmung von	184, 206 ff.
Mischmehl, Bestimmung	101, 122, 127, 184, 206
Mischkost	163
Mischungsverhältnis von Roggen- und Weizenprodukten	206
Mühlenindustrie, Produktion der	255 ff.
Mühlenkonzerne	257
Müllergaze	5 ff.
Mühlenkontrolle	90, 117, 186, 251
Mutterkorn, Reaktion	21
Netzwasser, Einfluß auf Weizenprotein	184
Patentanmeldungen	24, 48, 74, 100, 121, 143, 164, 205, 222, 243
Pekarprobe	21, 120, 142
Peptase	27
Plansichter	5 ff.
Phloroglucin, Nachweis	106
Probevermahlung, Kontrolle der	251
Protein mit Alkohol extrahiert	21
Proteingehalt und Backwert	11 ff., 37 ff., 74 ff.
Proteingehalt und Hektolitergewicht	77
Prüfungen, kooperative von Weizensorten	98
Pufferungsvermögen von Mehlextrakten	73
Quecksilberaufnahme durch das wachsende Korn	18
Quellzahl, spezifische, b. Kleber	15, 38
Ranzidität, Bestimmung b. Getreide u. -produkten	53
Ratten, gesundheitl. Gefährdung durch	45 f.
Reichsgetreideprober	57, 144 ff., 196 ff., 200
Reis, Mikrophotographien von	233
Röntgenstrahlen, Einfluß auf Keimkraft	21
Roggen- u. Weizenmehl, Unterscheidung	106, 122 ff., 184
Roggenbrot	128

Digitized by Google

	Seite
Roggen, Mikrophotographien	194
Roggenverarbeitung	255
Rohfasergehalt von Mehlen	165
Saatgut, gebeiztes	18, 19
Salzsäurefärbung bei Mehlen	101
Salzsäurefärbung der Eiweißstoffe	101, 235, 236
Sand im Mehl, Bestimmung	121
Sandweizen	240
Sauerteig, Bestrahlung	33
Säurebildung bei spontaner Gärung	128 ff., 150 ff.
Säuregrad	34, 221
Schädlingsbekämpfung	20, 98, 232
Sedimentierungsversuche	207
Seidengaze	1 ff., 234 ff.
Seidenweberei	5 ff.
Seignettesalz	17
Seide, Eiweißkörper der	234
Sericin	234
Sichtverfahren, Entwicklung des	1 ff.
Sojabohne	95
Sollasche der Mehle	120, 165, 188
Spezifisches Gewicht	56, 61, 66, 77
Spontane Gärung	128, 150
Stabilitätsprobe für Mehle	109, 191
Standardisierung	21, 56 f., 239 f.
Stärke	92 f., 221, 224 ff.
Stärkeabbau	224
Stärkeverkleisterung	94
Stärkeverflüssigung, Bestimmung	225
Stärkezucker	94
Starkhefen	107 ff., 189 ff.
Stickoxyde, Nachweis	185
Sulfosalicylsäurereaktion	235, 236
Teigbestrahlung	34
Teigwaren	169
Teigwarenfärbung	172
Teiggärproben	108, 189 ff.
Teigwaren-Lecithin	174
Traubenzucker	94
Trichinose	47
Triebmittel	16 ff.
Trocknung mit Vacuum	42 ff.
Trocknung von Getreide	42 ff., 134 ff., 153 ff.
Trockenschmierung b. Luftförderanlagen	263
Trübungsreaktion	212
Tryptophan	102, 235
Tyrosin	102, 234
Ultraviolette Strahlen	22 ff., 32 ff., 35 ff., 62, 82
Unkrautsamen, Lumineszenz der	82 u. 83
Unkrautsamen, mikroskop. Prüfung	41
Uspulun Universal	18
Wasseraufnahmefähigkeit	33, 158 ff., 181 ff.
Wasseraufsaugvermögen angefrorener Weizen	142
Wasserstoffionenkonzentration	73, 183, 184
Weizen	11, 19, 37, 163
Weich- und Hartweizenmehl, Acetonauszüge	242
Weizen, Eiweißgehalt	12, 13
Weizen, Mineralstoffe	19, 98
Weizenbau, Bulgarien	21
Weizenbrot, Einwirkung von Aldehyden	221
Weizenbrot, Zumischung von Gerstenmehl	99
Weizen, Mikrophotographien	180
Weizen- und Roggenmehl, Unterscheidung von	106, 122 ff., 184
Weizensorten	98, 158, 163, 182, 201, 221
Weizenzüchtung	12, 39, 40, 163
Weizenverarbeitung	255
Vacuumtrocknung	42 ff.
Vioroidprozeß	33
Viskosität	9, 99, 120, 182, 208
Vitamine	163
Volumenausbeute	158, 181
Zollrückvergütung	188 ff.
Zollzahlung, Aufschub	212

Digitized by Google

BAL.

17. Jahrgang | Januar 1930 | MAR 8 1930 | Nummer 1

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11
Zahlungen auf Postscheckkonto: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M.
Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftliche Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs

UNIV. OF CALIF.
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

MÜHLENCHEMIE • FRANKFURT a/M • STAUFENSTR. 44 •

MC

Verfahren zur Mehl- u. Getreideveredlung

MC-PRÄPARATE Elco II u. I, Porit, Secalit — KOMBINATIONSPRÄPARAT Glutin W
MC Elektro-Bleichanlage — Ge-Ka-Pulver

Laboratoriumsapparate, Versuchsbäckerei, Wissenschaftl. Laboratorium
Organisation der Betriebskontrolle, Beratung in mühlentechnischen Fragen
■ Nachweis von Fachchemikern, Mühlenlaborantinnen und -Laboranten ■

MC 162

Digitized by Google

Der ideale Arkady Hefe-Nährstoff D.R.P. D.R.P.

Zusammenarbeit von Wissenschaft u. Fachwelt haben erreicht, dass mit

„Arkady"

über 10 Millionen

Kilo Brot täglich in verbesserter Qualität hergestellt werden.

„Arkady" ist weltführend, es verbürgt feinste Porung, Mehrausbeute und Frischhaltung.

DEUTSCHE ARKADY-GESELLSCHAFT M.B.H. CANNSTATT-STUTTGART

Die beste **Echte Schweizer Seidengaze** sowie **Drahtgewebe** aller Art liefert seit 93 Jahren der deutschen Vermahlungsindustrie

Wilhelm Landwehr, Berlin S 42, Luisen-Ufer 50

Fernsprecher: F 1, Moritzplatz 3637 — Fordern Sie Offerte

UNION SEIDENGAZE FABRIK

Marke »VIDAL-MARTY«

Montauban (Frankreich)

✦

*f*abriziert seit über 100 Jahren Seidene Müller-Gaze in allen Stärken, Nummern und Breiten
Höchste Genauigkeit der Webung
Beste Sichtwirkung, längste Haltbarkeit

Lager Berlin N 24 + Richard Günther + Friedrichstraße 129 + Haus A, Aufg. II

D.M.D.

Deutsche Müllerschule Dippoldiswalde

Städt. Höhere Fachschule für Müllerei und Mühlenbau. + Staatsprüfungen. + Höhere Mühlenbauschule erteilt mittlere Reife. + Prospekt kostenlos.

Digitized by Google

17. Jahrgang | Januar 1930 | Nummer 1

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11. Zahlungen auf Postscheckk.: Berlin 9015

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. Normalhefte einzeln 1,50 M.

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Technische und wissenschaftl. Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs.

Inhalt: „Seidengaze" von Prof. Dr. Mohs und Dipl.-Ing. Mueller. — „Ist die Eiweißmenge ein brauchbares Beurteilungsmoment für die Qualität des Weizens und des Mehles?" von Regierungsrat Th. Scharnagel. — „Hefe und Backpulver" von Dr.. E. Rosenberg. — „Untersuchungen über die Quecksilberaufnahme von Weizenkörnern nach dem Beizvorgange in Uspulun Universal" von Dr. A. Niethammer. — Zeitschriftenschau. — Patentanmeldungen.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Seidengaze.

Von Professor Dr. **K. Mohs** und Dipl.-Ing. **G. Mueller.**
(Mitteilung aus dem Institut für Müllerei, Berlin.)

Die Verwendung von Seidengaze zur Trennung der verschiedenen Vermahlungsprodukte bedeutet einen wesentlichen Schritt in der Entwicklung der Müllerei. Als Fortschritt der Siebtechnik stellt sie einen Teil der Müllerei selbst dar und ist von deren Geschichte nicht zu trennen. Um die Bedeutung der neuzeitlichen Sichterei würdigen zu können, ist es daher notwendig, die geschichtliche Entwicklung der Sichterei zu verfolgen oder mit anderen Worten einen Rückblick auf die Entwicklung der Müllerei als solcher zu werfen. Bei den ersten Bemühungen, den zwischen den Steinen der Handmühlen hervortretenden groben Schrot in verschiedene Teile zu trennen, ist zunächst von einer Mehlsichtung in unserem Sinne nicht zu sprechen. Die Aufteilung des Mahlgutes stellte vielmehr ein Beiseiteschieben der gröbsten Teile dar, wie dies aus der Abbildung einer indischen Frau mit Handmühle zu entnehmen ist, die sich im Museum für Völkerkunde zu Berlin befindet. (Abb. 1).

Neben der Handmühle, die durch einen exzentrisch im Oberstein angebrachten Handgriff getrieben wird, ist sorgfältig das neben der mahlenden Indierin gelegene Gerät gezeichnet, dessen Bedeutung nicht ohne weiteres zu erkennen ist. Auf diesem aus sehr dichtem, wahrscheinlich aus Binsen hergestellten Flechtwerk, das einem korbähnlichen, flachen Gefäß entspricht, wurde das Mahlgut „plan" gesichtet. Während das an und für sich ebene Gerät an dem rechten Ende durch den erhöht gehaltenen Rand in einer Art Mulde endet, öffnet es sich nach der anderen Seite in einem flachen Auslauf. Nachdem das Gerät mit Mahlgut beschickt war, setzte es die Frau durch Schwenken des Armes derart in eine hin- und herschwingende Bewegung, daß sich die groben schalenhaltigen Schrotteile und die Schale oder Kleie des Mahlgutes nach dem oberen, flachauslaufenden Teile absonderten und allmählich hier aus dem Gerät heraustraten, während sich die schwereren Grieße und das Mehl in dem muldenartigen, unteren Ende ansammelten.

Es wurde also bei diesem Arbeitsgang das Mahlgut durch planmäßiges Schwingen in seine einzelnen Bestandteile gesondert, und man geht wohl nicht fehl, wenn man dieses Gerät als den ältesten Vorläufer der späteren Sichtvorrichtungen anspricht.

Um das zwischen den Mahlsteinen hervorquellende Mahlgut nicht zu verlieren und zu sammeln, wurden die Handmühlen auf eine Unterlage gestellt, wie dies auch

Digitized by Google

schon auf dieser Abbildung zu erkennen ist. Die Unterlagen bestanden aus einer Tierhaut oder einem groben Gewebe. Man beobachtete dann wohl einmal, daß beim Aufheben durch die Maschen der untergelegten Gewebe die feineren Teile des zerkleinerten Getreides als Mehl hindurchfielen bzw. gefallen waren. Die Praxis der Trennung des Mahlgutes durch Sieben ist jedenfalls lange vor der christlichen Zeit bekannt. Die Ägypter benutzten aus Papyrus, Binsen, Gras oder Ruten hergestellte Siebe, die noch nach 2000 Jahren in ähnlicher Form bei den Römern zu finden waren. Schon in den letzten Jahren vor Christi Geburt verwendeten die Römer aber bereits mit feineren Löchern versehene, gegerbte und getrocknete Tierhäute zum Abscheiden der groben Schalenteile vom feineren Mehl. Diese „Pergamentsiebe" wurden ausgespannt und nach der Beschickung mit Mahlgut in rüttelnde Bewegung gesetzt.

Abb. 1. Indierin beim Mahlen.

Als die älteste der eigentlichen Sichtung dienende Vorrichtung der Müllerei ist jedoch das Handsieb anzusprechen. Plinius, als frührömischer Geschichtsschreiber des ersten Jahrhunderts, erzählt noch, daß die Art des Siebens zunächst wohl eher dazu diente, den Sand der Mahlsteine vom Grieß zu trennen, als einzelne bestimmte Sorten von Mehl herzustellen. Die Gallier waren dann die ersten, die Siebe aus Pferdehaaren anwandten. Die Hispanier verfertigten Siebe aus Flachs und Leinen. Die römische Geschichte bekundet aber dann, daß das Scheiden des Mehles von der Kleie mittels verschiedener Siebe ausgeführt wurde, die mit der Hand in schwingend-rüttelnde Bewegung gesetzt wurden. Die Römer bedienten sich hauptsächlich zweier Arten von Handsieben, der groben criba excussoria und der feineren criba pollinaria, welch letztere das feinere Mehl, genannt pollinem, lieferten. Schließlich unterschied man ihrem Feinheitsgrad entsprechend drei Sorten Mehl und Kleie.

Noch am Ende des 18. Jahrhunderts war es in manchen Gegenden Niedersachsens und des Elsaß gebräuchlich, das Mehl durch verschiedene Siebe zu trennen.

Im allgemeinen wurde noch lange Zeit angenommen, daß die gleichförmige Teilung des Mehles und Trennung von der Kleie, d. h. die ständige gleichmäßige Gewinnung desselben Mahlproduktes mit absoluter Sicherheit erfolge und mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden sei, sofern man nur immer die gleichen Handsiebe wie z. B. das cribrum excussorium oder das cribrum pollinarium der alten Römer anwende.

Die Arbeit des Siebens zur Gewinnung eines Backmehles lag bis in das 14. Jahrhundert mehr den Bäckern als den Müllern ob. Der Bedarf an feineren Produkten wuchs mit der wachsenden Kultur, und die Handsiebung bedeutete schließlich eine kaum tragbare Belastung der Bäcker. Es war daher natürlich, daß man nach Mitteln und Wegen suchte, um die Siebung mechanisch zu betreiben. Im Laufe des 14. Jahrhunderts wurden dann auch Flachsiebe angewendet, die, mit Handkurbeln angetrieben, in rüttelnde Bewegung gesetzt wurden.

Digitized by Google

Die Anwendung des Wollbeutels zur Sichtung des Mahlgutes scheint, wie aus verschiedenen sprachlichen Bezeichnungen, wie: „melebudel, sichtbudel und melbintel" hervorgeht, bis auf das karolingische Zeitalter (nach 800) zurückzuführen zu sein. Nach vorgefundenen Aufzeichnungen wurden Beutel aus Wolle im 17. Jahrhundert in Haarlem (Holland) gewerbsmäßig hergestellt. Aus diesen Wollbeuteln, die die Form von kleinen Säcken hatten, wurde das Mehl durch Schütteln und Schläge auf die Beutelwände ausgesichtet. Tobias Schmidt bestätigt 1656 in der Chronik der Stadt Zwickau zum erstenmal die Einführung des Wollbeutels wie folgt: Im Jahre 1502 Mittwoch für Joh. Baptistae (23. Juni) ist das Räderwerk der Beutel allhier zu Zwickau erstlich aufkommen und vom Müller Nicolaus Voller gebraucht worden. Hyronimus Cardanus (1501—1576), seit 1534 Professor der Mathematik in Mailand, beschreibt in seinem Werke „De subtilitate" erschienen in Nürnberg 1550 im librum II. eine Mehlbeuteleinrichtung wie folgt: „Wenn man es auch gewissermaßen einen Luxusgegenstand nennen kann, so will ich doch, um von einer kunstreichen Erfindung zu reden, die von der Natur der Luft ihren Ausgang nimmt, eine sehr schöne Vorrichtung besprechen, durch welche das Mehl gebeutelt wird, damit man daraus ersehe, wie auch durch geringfügige Dinge, wenn sie nur geistreich sind, etwas erreicht werden kann. Auch hat diese Vorrichtung die Eigenschaft, daß sie zweierlei oder dreierlei Mehl (außer der Kleie) ausscheidet, was von Siebern anfangs nur mit unsicherem Urteile und auch später nur unzuverlässig geschehen kann."

In dem im Jahre 1617 von Faustus Veranzio herausgegebenen Werk „Machinae novae" befindet sich die Abbildung und Beschreibung einer „Beutel"-Sichtmaschine, die sich mit der von Cardanus gegebenen vollkommen deckt. Veranzio berichtet, daß in den Ländern lateinischer Sprache die Bäcker den ganzen Tag damit beschäftigt seien, das Mehl von der Kleie zu scheiden, während in Deutschland das Mehl vom Mahlgang in einen Beutel falle, der von einem Stock durch drei Zapfen am Mühleisen geschüttelt würde, auf diese Weise falle das Mehl durch das Gewebe des Beutels in einen Kasten, und die Kleie gelangt nach außen.

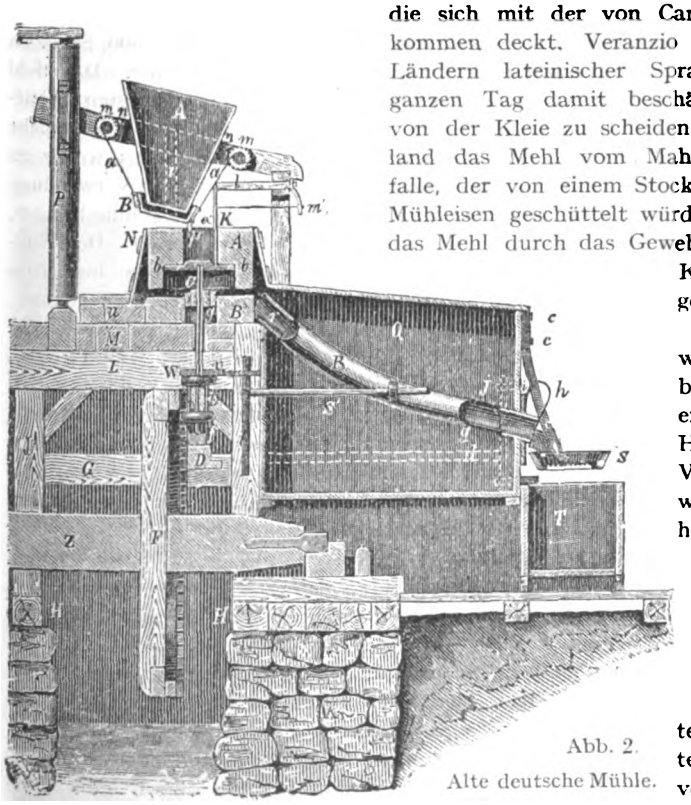


Abb. 2.
Alte deutsche Mühle.

Die Beutel waren aus wollenem Gewebe und bildeten zu dieser Zeit einen recht wichtigen Handelsartikel, da der Verbrauch bedeutend war, denn ein Beutel hatte die Lebensdauer von nur 1—3 Monaten. Besonders waren die in England gewebten Beutel ihrer guten Qualität wegen anerkannt.

Diese einfachen Beutelsichtmaschinen erhielten sich in ziemlich unveränderter Form bis in das 19. Jahrhundert. Als die Ansprüche an die Güte des Brotes und damit an die helle Farbe und Reinheit des Mehles immer größer wurden, sind die Beutelsichtmaschinen durch ein dahinter angebrachtes Rüttel-Flachsieb (Sauberer) ergänzt

Digitized by Google

worden, auf dem die Übergänge des Beutels weiter gesichtet und sortiert wurden. Man wandte auch feinere Beutel an, so daß das durchfallende Mehl reiner wurde. Dadurch ging der Grieß und Dunst mit der Kleie auf das Rüttelsieb, wo die Kleie von den Grießen und Dunsten getrennt wurde. Die Art der Konstruktion und der Arbeitsweise der bisher beschriebenen Beutelszeuge ergibt sich aus der Abbildung der alten deutschen Mühle. (Abb.2.) Das aus dem Mahlloch austretende Mahlgut gelangte in den Schlagbeutel R, der aus Wollgaze bestand. In seiner Mitte besaß dieser Beutel zwei lederne Ösen, in die die Enden einer hölzernen Gabel S eingriffen, deren Stiel vermittels des über dem Trilling angebrachten Dreischlages Wv in schüttelnde Bewegung gesetzt wurde, so daß das feine Mehl durch die Wollgaze des Beutels hindurchtrat. Der Schlagbeutel hing in einem größeren hölzernen Kasten Q, in dem sich das gebeutelte Mehl ansammelte, und wurde durch die außen angebrachte Feder h gespannt. Die gröberen Teile des Mahlgutes kamen auf den sich ebenfalls in rüttelnder Bewegung befindlichen Sauberer S, durch dessen Siebe die Teile sortiert wurden. In dieser Verfassung hat die alte deutsche Mühle Jahrhunderte überdauert.

Das Beuteltuch war 26—36 cm breit und wurde schockweise zu je 40 m verkauft; ein Beutel benötigte 3 m und hielt 1—3 Monate. Bekannt waren die Webereien zu Ostra bei Dresden, Hartau bei Zwickau, in Württemberg, Gera, Potsdam und Berlin, namentlich aber die Erzeugnisse Englands. Schweizer Seidentuch konnte sich zunächst nicht einbürgern, da es für den rauhen Schüttelbetrieb viel zu empfindlich war.

Der Entwicklung des eigentlichen Müllereigewerbes mit seinen mehr und mehr verbesserten Mahlgängen von immer größer werdender Leistungsfähigkeit konnte der Wollbeutel nicht standhalten. Sein Sichtvermögen war zu beschränkt. Bei der Forcierung der Leistungsfähigkeit und dem hierdurch bedingten 400—600 Schlägen des Schlagdaumens in der Minute war derselbe oft dem Anbrennen nahe. Das Mehl mußte, insbesondere bei hohem Feuchtigkeitsgehalt durch die gekrümmten Schafwollfasern des Beutels durchgepeitscht werden, so daß schließlich der Siebeffekt wesentlich herabgemindert wurde. Der Kraftverbrauch des Beutelzeugs wurde zu groß, da 5—6 Beutelzeuge die Kraft eines Mahlganges beanspruchten. Die Verwendung verschiedener Beutel zur Gewinnung mehrerer Mehlsorten konnte keine Abhilfe bringen.

Die verfeinerten Mahlverfahren forderten bessere Siebmöglichkeiten. Der Wollstoff eignete sich wohl dazu, in primitiver Weise das in der flachen Steinmüllerei gewonnene Mehl von der Kleie und den anderen groben Getreideteilen zu trennen, er war aber in keiner Weise geeignet, eine genauere Trennung der Teilchen verschiedenster Größe vorzunehmen, wie es in der progressiven Müllerei notwendig ist. Das Gewebe, das feine und regelmäßige Maschen herzustellen gestattet, ist nur das Seidengewebe, und so dürften Anfang des 19. Jahrhunderts die ersten Versuche mit Seidengewebe gemacht worden sein. Die wollenen Beutel wurden jedoch noch vereinzelt bis zum Ende des 19. Jahrhunderts in kleinen, abgelegenen Mühlen gefunden, da die Seide der rohen Behandlung durch die Rüttelstöcke schlecht standhalten konnte. Langsam führt sich im Laufe des 19. Jahrhunderts die seidene Siebgaze ein und wird überall dort benutzt, wo höhere Ansprüche an die Reinheit des Mehles gestellt wurden.

Von den Amerikanern wurde um das Jahr 1785 bereits die Sichterei verbessert und Siebzylinder mit rotierender Bewegung angewandt, die zuerst mit Drahtgaze und dann mit Seidengaze bespannt wurden. Mit der Einführung dieser amerikanischen Zylinder, die in der ersten Form einfache Sechskantzylinder darstellten, beginnt auch der Siegeszug der Seidengaze, da immer wieder die Erfahrung gemacht wurde, daß die Seidengaze die beste und regelmäßigste Sichtwirkung ergab.

In dem Maße, wie sich die Mühlenleistungen und der Umfang der Zwischenprodukte, namentlich in der Hochmüllerei, änderte, mußte man daran denken, die Siebvorrichtungen weiter zu verbessern. Der Sechskantzylinder war den Anforderungen an Siebfläche und Leistung längst nicht mehr gewachsen und mußte nach 1850 dem Zentrifugalsichter des Bäckers Huene (Altona), Lukas (Dresden) und Thomas (Leipzig) weichen, der durch Nagel und Kämp (Hamburg) verbessert und schnell eingeführt

Digitized by Google

wurde. Die günstigere Sichtwirkung dieser Maschine, die aus einem mit Seidengaze bespannten, sich langsam drehenden Zylinder besteht, ist vor allem auf das innen in gleicher Richtung laufende Schlägersystem zurückzuführen, das eine sich auf den ganzen Umfang des Zylinders erstreckende Siebfläche herbeiführte.

Die Umwälzung, welche die Einführung der Walzenstühle in die Müllerei mit sich brachte, regte natürlich weiter dazu an, der neuen Müllereimethode mit weitgehender Trennung der Zwischenprodukte in Grieße und Dunste auch in der Sichtung der einzelnen Produkte gerecht zu werden. Die wichtigste Erfindung auf diesem Gebiete ist die des Plansichters von Carl Haggenmacher in Budapest in den Jahren von 1885 bis 1890, nachdem vorher in England bereits Versuche mit Flachsieben mit Kreisbewegung gemacht waren, welche die Arbeit des Handsiebens maschinell nachahmten.

Abb. 3.
Weber bei der Arbeit.

Mit Einführung des Zylinders, Anfang des 19. Jahrhunderts, war bereits die Wollbeutel-Industrie mehr und mehr zurückgegangen, da für diese Siebmaschine nur Seidengaze in Frage kam. Die Wollbeutel-Fabrikation hat sich nur in Österreich-Ungarn, allerdings in kleinem Umfange, erhalten. Der Plansichter ahmt die sanfte Bewegung des Handsiebes nach, peitscht also nicht mehr wie der Rundsichter das Mehl durch die Gaze, so daß mit dessen Einführung der eigentliche Siegeszug der Müllergaze beginnt. Ursprünglich auf fast sämtliche Länder verteilt, konzentrierte sich die Fabrikation und Vervollkommnung der Seidengaze bald hauptsächlich auf die Schweiz und Südfrankreich. Die klimatischen Verhältnisse dieser Länder begünstigen die Verarbeitung der Seide besonders, und die Fabrikation von Seidenstoffen war dort bereits seit langem bodenständig geworden.

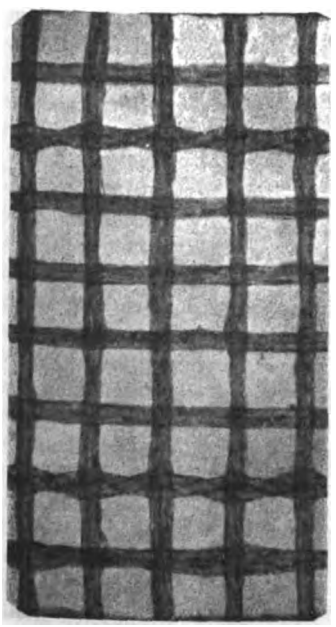


Abb. 4. Mechanisch gewebte Seidengaze. Vergr. 32 fach.

Auch heute noch wird die in der Müllerei verwendete Seidengaze ausschließlich als Heimarbeit auf Handwebstühlen hergestellt. (Abb. 3.) Es sind zwar viele Versuche gemacht worden, Webstühle zur mechanischen Herstellung der Müllergaze zu konstruieren, doch haben sich diese nur für die Fabrikation primitiver Gewebe geeignet erwiesen, die in der Müllerei keine nennenswerte Rolle spielen und für andere technische Zwecke, z. B. zur Herstellung von Bartbinden, Perücken usw., dienen. (Abb. 4.)

Von einer guten Müllergaze wird vor allem verlangt, daß sich die einzelnen Maschen nicht verziehen können. Um dies zu verhindern, ist es nötig, die einzelnen Fäden des Gewebes sich nicht nur nach Art der Leinenweberei kreuzen zu lassen,

Digitized by Google

sondern ein Umschlingen herbeizuführen, um so die nötige Widerstandsfähigkeit gegen ein Verschieben der Fäden zu gewährleisten. Nach dieser Art der Verwebung der einzelnen Fäden unterscheidet man sogenannte „Ganzgaze" und „Halbgaze". Während bei einer „Ganzgaze" jeder Faden der „Kette" aus zwei Einzelfäden besteht, die um den „Schuß" geschlungen sind (Abb. 5a—d), ist bei einer „Halbgaze" jeder zweite Faden der Kette geschlungen, während die übrigen Fäden sich lediglich kreuzen (Abb. 6 a—d). Besonders die feineren Nummern Mehlgaze werden als Halbgaze hergestellt, um die Genauigkeit der Maschen zu vergrößern, da die geschlungenen Fäden stets einen zickzackförmigen Verlauf haben, der die Genauigkeit der Maschenweiten stark ungünstig beeinflußt. Bei den mechanisch gewebten Seidengazen ist nur jede vierte bis fünfte Kette geschlungen, so daß das Ganze ein wenig widerstandsfähiges Gefüge ergibt. Derartige leichte Gazegewebe einfacher Webart wurden anfangs hauptsächlich in Frankreich fabriziert. Diese leichten Gewebe sind auch in Deutsch-

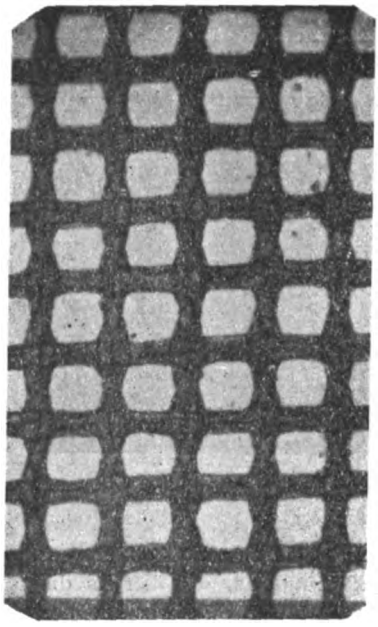


Abb. 5a. Mehlgaze 8 Prima. Vergr. 32fach.

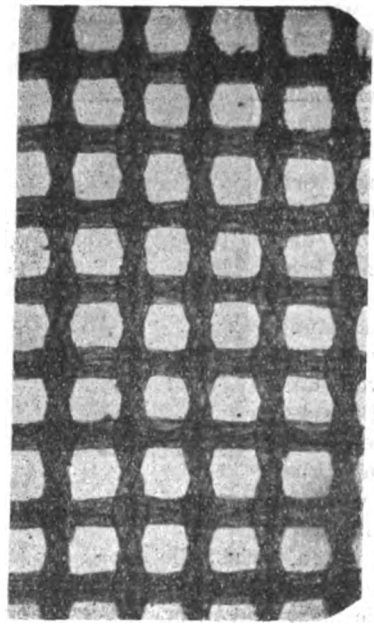


Abb. 5b. Mehlgaze 8 × Vergr. 32fach.

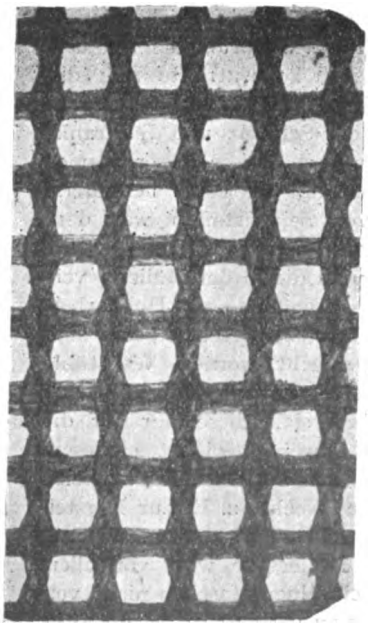


Abb. 5c. Mehlgaze 8 × × Vergr. 32fach.

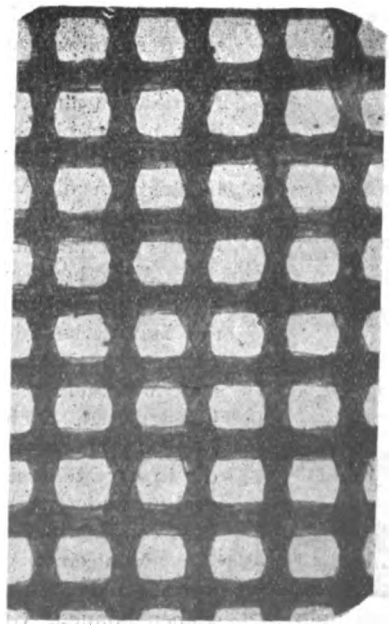


Abb. 5d. Mehlgaze 8 × × × Vergr. 32fach.

Digitized by Google

land bereits seit dem Anfange des 19. Jahrhunderts als „französische" gelbe und weiße Seidengaze, in der Breite von 58—60 cm, eingeführt worden und werden selbst in der Gegenwart noch immer in einer beschränkten Anzahl von kleinen Landmühlen in den Gebieten links des Rheins verlangt. Daher kommt es wohl, daß viele Müller, besonders der alten Generation, immer noch ein gewisses Vorurteil gegen die in Frankreich fabrizierte Müllergaze haben.

Bereits in den Jahren um 1875 herum wurde die jetzt allgemein angewandte Handwebeart in den Orten Montauban und Panissières eingeführt, so daß seit einem halben Jahrhundert ein Unterschied in der Fabrikation zwischen der in Frankreich hergestellten Seidengaze und der Schweizergaze nicht mehr besteht. Es ist eine alte Erfahrung, daß gewisse Begriffe, die sich einmal in einem Gewerbe festgesetzt haben, auch dann noch immer weiterleben, wenn sich die den Begriffen zugrunde liegenden Tatsachen längst von Grund auf geändert haben.

Den Rohstoff zur Herstellung des Gazegewebes,

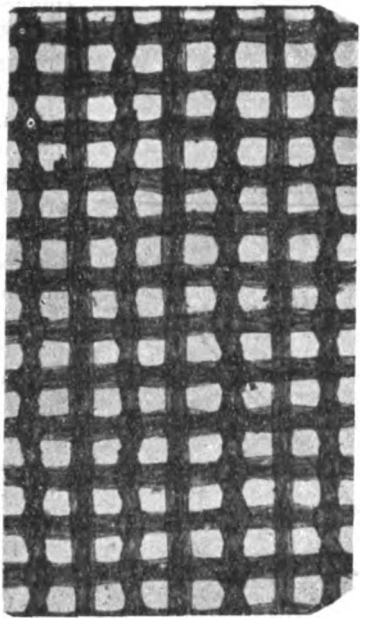


Abb. 6a. Mehlgaze 12 Prima. Vergr. 32 fach.

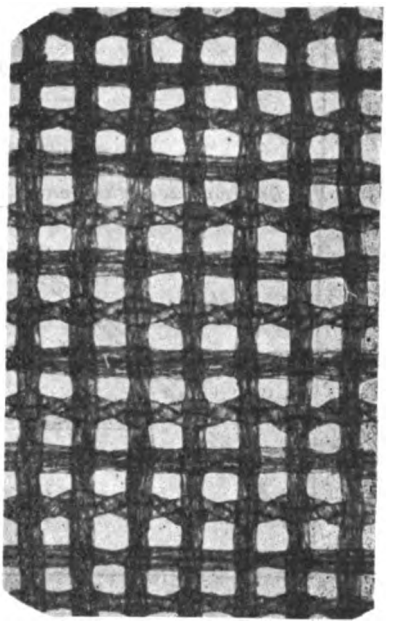


Abb. 6b. Mehlgaze 12 × Vergr. 32 fach.

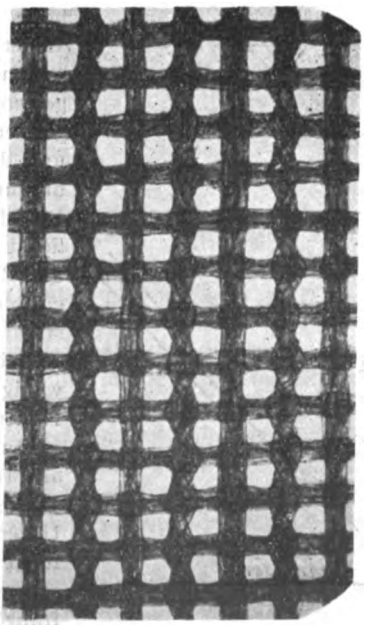


Abb. 6c. Mehlgaze 12 × × Vergr. 32 fach.

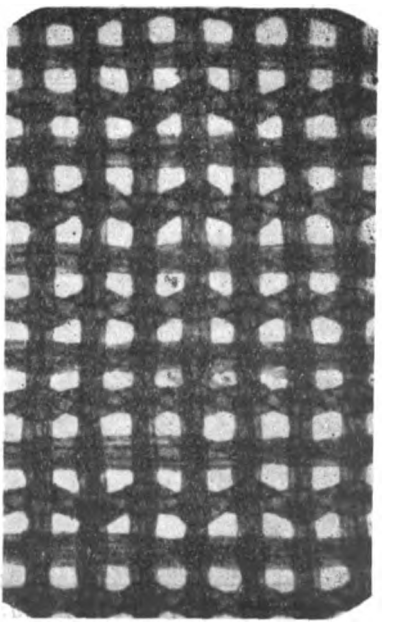


Abb. 6d. Mehlgaze 12 × × × Vergr. 32 fach.

Digitized by Google

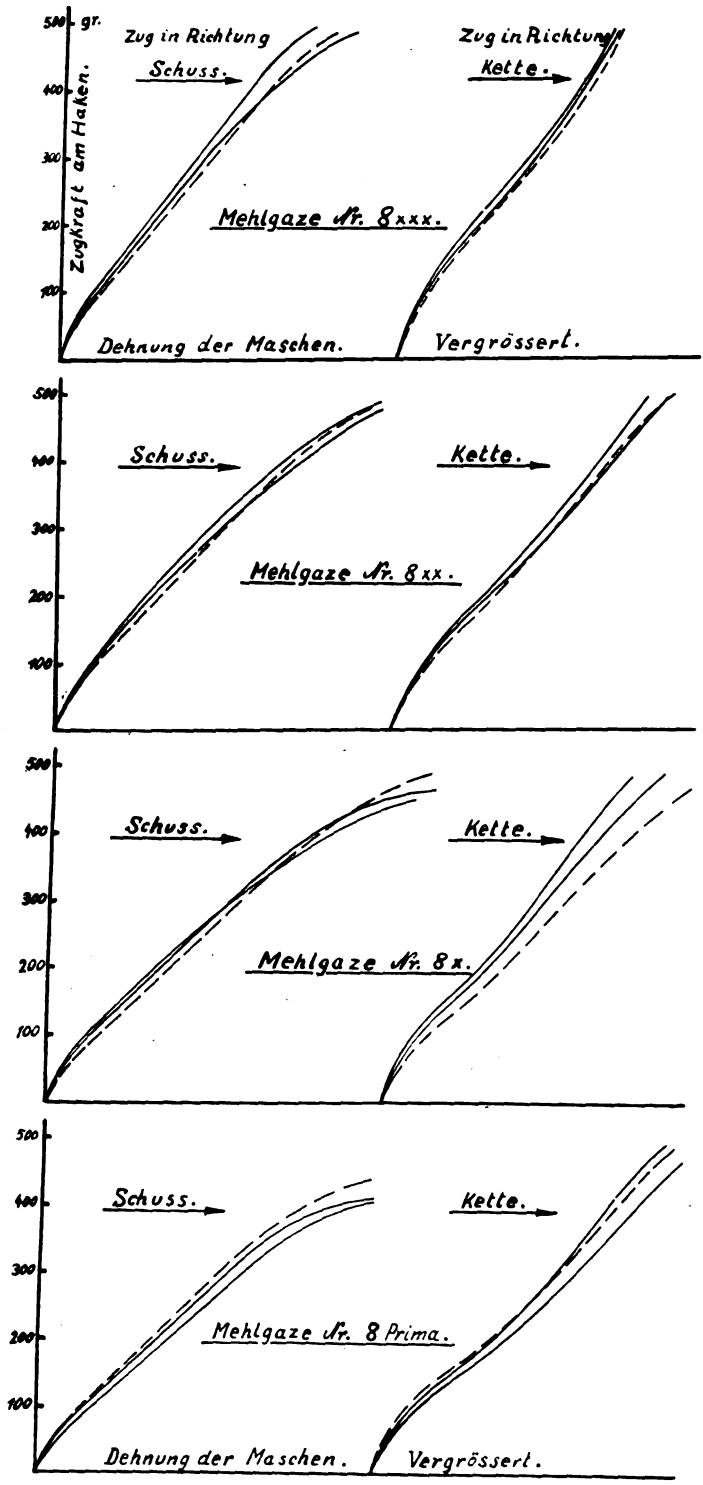


Abb. 7a—d

den gesponnenen Faden, liefert Italien. In der Nähe von Mailand befinden sich große Seidenspinnereien, die sowohl die Schweiz als auch Frankreich mit dem gleichen Rohmaterial beliefern. Im Rohmaterial und in der Webart der Gazen sind also keine praktischen Unterschiede vorhanden, und es könnten solche nur in der manuellen Geschicklichkeit der jeweiligen Weber begründet sein, deren schwieriges Handwerk sich im Laufe vieler Jahrzehnte als Heimgewerbe herausgebildet hat und sich vom Vater auf den Sohn vererbt hat.

Die Anforderungen, die die Praxis heute an eine gute Müllergaze stellt, sind bei der intensiven Wirkung der modernen Sichtmaschinen naturgemäß sehr hohe. Neben großem Widerstand gegen Zerreißen, soll die Gaze hart gewebt sein und aus glatten Fäden bestehen, um das Sichtgut leicht hindurchfallen zu lassen. Die Maschen sollen möglichst gleichmäßig sein und dem Verschieben der einzelnen Fäden Widerstand entgegensetzen. Daneben soll die Gaze wenig Webfehler und Knotungen aufweisen.

In letzter Zeit wurden am Institut für Müllerei zahlreiche vergleichende Untersuchungen ausgeführt mit Seidengazen schweizerischen und französischen Ursprungs. Die mikroskopischen Untersuchungen zeigten

Digitized by Google

— wie bei der gleichen Herkunft des Rohmaterials vorauszusehen war —, daß ein meßbarer Unterschied in der durchschnittlichen Fadenstärke und Qualität nicht nachzuweisen ist. Alle Gewebe zeigten ferner die gleiche mehr oder minder unregelmäßige Größe der lichten Maschenweite, die besonders bei den feineren Mehlgazen stark hervortritt und mit steigender Qualität und damit verbundener größerer Fadenstärke anwächst. Die mikroskopischen Aufnahmen (Abb. 6 a — d) zeigen Mehlgaze Nr. 12 in den Qualitäten × × × bis „Prima" und lassen erkennen, wie durch das Anwachsen der Fadenstärke die lichte Maschenweite verkleinert und unregelmäßig gestaltet wird.

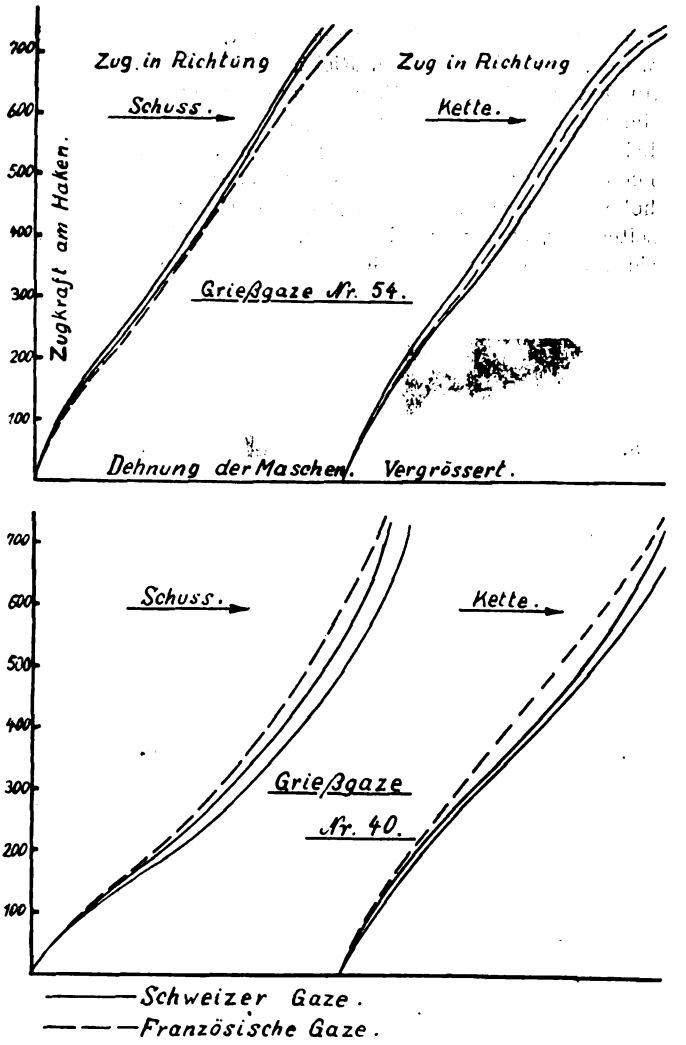


Abb. 7 e und f

Wie aus den vorigen Ausführungen hervorgeht, könnten wesentliche Unterschiede in der Güte der einzelnen Gewebe überhaupt nur von der unterschiedlichen großen Geschicklichkeit der einzelnen Weber herrühren, die sich in einer mehr oder minder großen Verschiebefestigkeit der einzelnen Maschen und in der Zahl der Webfehler äußern. Zur Untersuchung dieser Verschiebefestigkeit wurde ein Apparat konstruiert, der es, ähnlich einer Zerreißmaschine kleinster Abmessung, gestattet, unter dem Mikroskop mittels zweier feiner Stahlhaken einzelne Maschen zu erfassen und die zu ihrer Verschiebung nötige Kraft zu messen. Die Abbildungen (7 a—f) zeigen die hierbei gewonnenen Diagramme, die die Abhängigkeit zwischen der Maschendehnung und der Zugkraft der Stahlhaken darstellen. Die einzelnen Kurven sind die Mittelwerte zahlreicher Versuche und untereinander vergleichbar, da sie unter gleichen Versuchsbedingungen hergestellt wurden. Von der Angabe eines genauen Längenmaßstabes wurde jedoch abgesehen, da die Größe der Maschendehnung von der Gestalt der Stahlhaken, der Gewebefestigkeit und anderen schwer reproduzierbaren Faktoren beeinflußt wird. Die Abbildungen veranschaulichen Vergleichsversuche zwischen Mehlgazen Nr. 8 französischer und schweizer Herkunft in den Qualitäten × × × bis „Prima". Den Untersuchungen liegen die verschiedensten erreichbaren Gewebstücke zugrunde, bei der Schweizer Gaze auch solche verschiedener Herkunft. Die Dehnungs-

Digitized by Google

versuche wurden hierbei so ausgeführt, daß einmal in Richtung des Schusses gezogen wurde, das andere Mal in Richtung der Kette. Aus den zahlreichen Einzelversuchen an den verschiedenen Gazestücken wurden dann Mittelwerte geschaffen und hieraus die Kurven erhalten. Der Zug an den Stahlhaken, die die Maschen erfaßten, wurde bei den Mehlgazen bis 500 g gesteigert, was zu einem Zerreißen einzelner Fäden, bei noch höherer Belastung zu einer Zerstörung des ganzen Gewebes, führte. Derartig hohe Belastungen von 500 g und darüber kommen in der Praxis natürlich äußerst selten vor, etwa nur bei groben, mechanischen Verletzungen der Gewebe, doch bieten sie zur Erkennung der Gewebefestigkeit eine gute Handhabe.

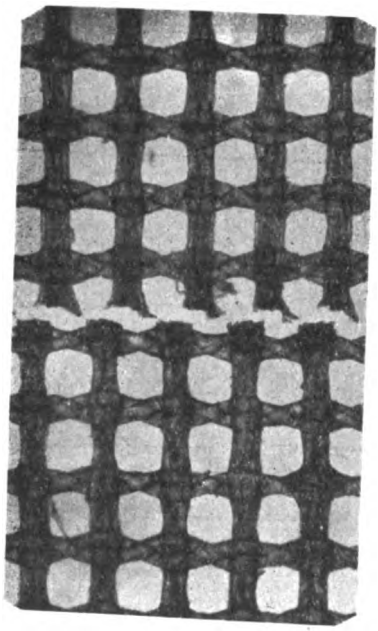


Abb. 8. Französische Seidengaze Mehlgaze 8 × ×. Vergr. 32 fach.

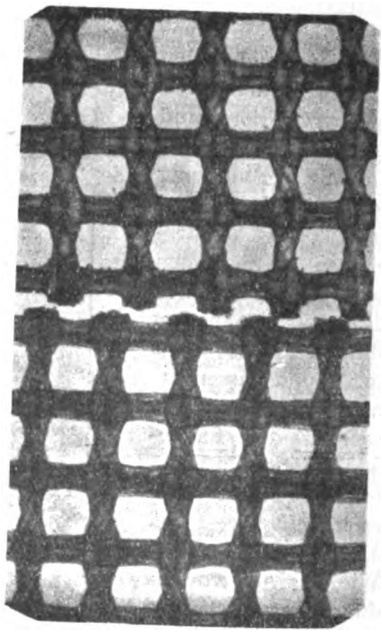


Abb. 9. Schweizer Seidengaze. Mehlgaze 8 × ×. Vergr. 32 fach.

a = ungebraucht; b = nach rund 2 Jahren Laufzeit.

Man erkennt aus den Diagrammen, daß die einzelnen Mehlgazen sich nur wenig voneinander unterscheiden. Die Kurven laufen größtenteils eng benachbart und überschneiden sich zum Teil, so daß von einem praktischen Unterschied der einzelnen Gazen nicht gesprochen werden kann. Dasselbe ergibt sich aus den Diagrammen Abb. 7 e und f, die Vergleiche mit Grießgazen darstellen. Bei diesen wurde die Belastung bis 700 g gesteigert.

Im Dezember 1927 wurde die linke Seite von 7 Rahmen des ersten Roggenschrotsichters unserer Versuchsmühle mit von der Union-Seidengaze-Fabrik gelieferter, sogenannter französischer Gaze Marke „Vidal-Marty", die rechte Seite mit Schweizer Seidengaze gleicher Art, die von der Firma W. Landwehr, Berlin, bezogen wurde, bespannt. Es wurden drei Rahmen mit Nr. 8, drei mit Nr. 9 und ein Rahmen mit Nr. 10 bespannt. Die rein sinnfällige und äußere Prüfung der beiden zum Versuch bestimmten Gazen zeigte auch bei dem Betrachten derselben mit der Lupe und dem Mikroskop keine erkennbaren Verschiedenheiten. Bei dem Aufspannen beider Seiden wurde darauf geachtet, daß das Bespannen der Rahmen absolut gleichmäßig und einwandfrei durchgeführt wurde. Im Abschnitt von je zwei Monaten wurde der Plan-

Digitized by Google

sichter geöffnet und die vergleichsweise arbeitenden Gazen eingehend und genau untersucht. Im November 1929, also nach dem Verlauf von rund zwei Jahren, wurden diese Betriebsversuche unterbrochen und Proben der beiden Gazearten aus den Bespannungen herausgeschnitten.

Die Abb. 8 und 9 zeigen mikroskopische Aufnahmen der Mehlgazen Nr. 8×× vor der Bespannung und nach der angegebenen Laufzeit. Die Abnutzungserscheinungen treten rein äußerlich wenig hervor, nur bei genauer Beobachtung der Gewebe sieht man, daß die einzelnen Fäden teilweise etwas abgerieben und in ihrem inneren Gefüge gelockert sind, wodurch einige sogar stärker erscheinen als vor dem Gebrauch. Ganz deutlich zeigt sich die Abnutzung jedoch unter der Zerreißmaschine. Die Abbildung 10 gibt die dazugehörigen Diagramme. Während die Kurven der unbenutzten Gaze den normalen steilen Verlauf zeigen, fallen sie für die rund zwei Jahre in Betrieb gewesenen Gazen bedeutend früher ab und zeigen dadurch deutlich die verminderten Festigkeitseigenschaften.

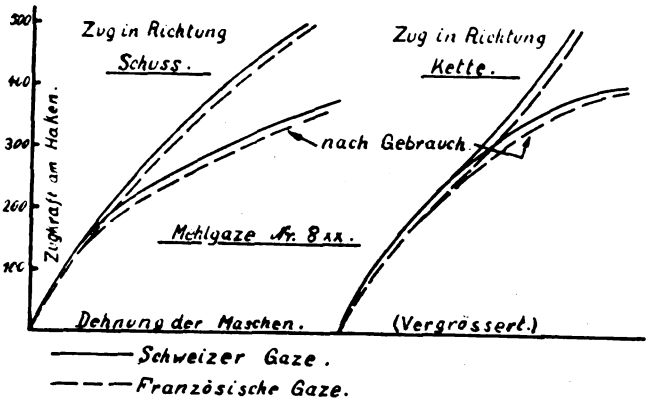


Abb. 10.

Die vorliegenden Arbeiten und Versuche wurden mit unbenutzten und im Müllereibetrieb verwendeten Gazen schweizerischer und französischer Fabrikation durchgeführt. Es wurde darauf geachtet, daß nur Gazen zur Begutachtung herangezogen wurden, die im normalen Herstellungsgang gewebt wurden. Die Untersuchungsproben wurden größeren Stücken entnommen, wie sie sich am Lager der sie vertreibenden Firmen vorfanden oder wie sie im Handel zu beziehen waren. Auf Grund der durchgeführten zahlreichen Versuche kann zusammenfassend gesagt werden, daß praktisch zwischen den Seidengazen schweizerischer oder französischer Herkunft kein Unterschied besteht.

Ist die Eiweißmenge ein brauchbares Beurteilungsmoment für die Qualität des Weizens und des Mehles?

Von Reg.-Rat **Th. Scharnagel,**
Vorstand der Bayr. Landessaatzuchtanstalt Weihenstephan.

Obwohl die exakten Untersuchungen zahlreicher in- und ausländischer Forscher zum weitaus überwiegenden Teil das Ergebnis brachten, daß die Eiweißmengen im Korn oder Mehl keine sicheren Schlüsse auf die Backwertigkeit zulassen, wird doch von vielen Seiten an der Forderung eines hohen Eiweißgehaltes festgehalten. Die Praxis glaubt dieses Festhalten mit der Erfahrung begründen zu können, daß unsere alten Landweizen mit ihrem kleinen, glasigen Korn gute Backeigenschaften und gleichzeitig in der Regel einen relativ hohen Eiweißgehalt aufweisen, daß weiterhin auch bei verschiedenen Auslandsweizen die gleichen Beziehungen bestehen — es sei hier nur der kleinkörnige, glasige und ebenfalls eiweißreiche Manitobaweizen genannt — und daß endlich bei vielen modernen Zuchtsorten, insbesondere bei den meisten Abkömmlingen englischer Weizen, entgegengesetzte Verhältnisse herrschen. Diese letzteren Weizen haben im

Digitized by Google

Durchschnitt ein größeres Korn von hellerer (gelber) Farbe, weicherem Gefüge und geringerem Eiweißgehalt und sind in der Backwertigkeit zumeist weniger gut.

Es ist daher von außerordentlicher Wichtigkeit, die Zusammenhänge zwischen Eiweißgehalt und Backwertigkeit einwandfrei zu ergründen, denn letzten Endes wird es gerade von der Entscheidung dieser Frage abhängen, ob wir in Zukunft in Deutschland auf eine Auslandszufuhr verzichten können und wie wir die Weizenzüchtung und die Weizenkultur zu gestalten haben. Die Frage der vermehrten Inlandserzeugung entsprechend dem steigenden Weizenbedarf ist lösbar. Wir haben weit mehr weizenfähigen Boden, als heute mit Weizen bestellt wird. Außerdem ist es möglich, durch moderne Kultur-, Düngungs- und Züchtungsmaßnahmen[1]) den Boden und zum Teil sogar das Klima sehr weitgehend zu beherrschen. Die früher als nur roggenfähig angesehenen Boden- und Klimalagen wurden gegendweise bereits und können fast allerorts noch wesentlich eingeengt werden.

Bei den Getreidefrüchten tritt der Eiweißgehalt gegenüber dem Anteil an Stärke weit in den Hintergrund. Das Eiweiß-Stärkeverhältnis ist ungefähr 1 : 6. Das Getreidekorn ist somit in der Hauptsache Stärkeproduzent. Eiweiß ist in erster Linie der Aufbaustoff, er bildet das Korngerüst, Füllstoff ist die Stärke.

Vergrößert sich das Korn bei der Reifung oder infolge besserer Kultur- und Klimaverhältnisse, so steigt vornehmlich der Anteil an Stärke und der Prozentanteil an Eiweiß wird dementsprechend geringer. Wenn wir den Weizen unreif ernten oder unter ungünstigen Bedingungen erzeugen, so erhalten wir zwar ein relativ eiweißreiches Korn, doch werden wir uns mit einem verhältnismäßig niederen Ertrag zufrieden geben müssen. Wohl können wir durch kräftige Ernährung der Pflanzen mit Stickstoffdünger die Eiweißerzeugung im Korn bis zu einem gewissen Grad steigern, doch scheint damit nach eigenen Untersuchungen eine Qualitätsverbesserung nicht verbunden zu sein[2]) u. [4]). Ob sich eine amerikanische Beobachtung[3]), wonach durch leichtlösliche Stickstoffdünger-Gaben beim Schossen des Weizens der Eiweißgehalt und die Backfähigkeit steigen, bestätigen läßt, bedarf erst noch der Nachprüfung unter unseren Verhältnissen.

Bei unseren, nunmehr im 4. Jahre laufenden, sehr umfangreichen Untersuchungen zahlreicher Weizensorten wurde sowohl am Weizen als auch am Mehl der Eiweißgehalt (Methode Kjeldahl) bestimmt. Im Nachfolgenden sollen nun die Beziehungen erörtert werden, die sich zwischen dem Eiweißgehalt und den wichtigsten von uns festgestellten Backwerten ergeben. In meinen bereits erwähnten Arbeiten[2]) u. [4]) habe ich diese Beziehungen schon kurz besprochen. Inzwischen konnten weitere Untersuchungen und eine noch eingehendere Verarbeitung der erzielten Ergebnisse durchgeführt werden. Um die Beziehungen (Korrelation) möglichst scharf zu erfassen, wurde nach der bei Johannsen[5]) angegebenen Bravais'schen Formel der Korrelationskoeffizient berechnet, und zwar zwischen Korn- bzw. Mehleiweiß und dem Teiggewicht, dem Brotgewicht, dem Brotvolumen und der Porung. Zur Berechnung wurden jeweils getrennt nach Winter- und Sommerweizen alle bei uns geernteten und untersuchten Sorten und Zuchtstämme herangezogen. Die Trennung nach Winter- und Sommerweizen wurde deswegen durchgeführt, als der Sommerweizen in der Regel beträchtlich eiweißreicher ist wie der Winterweizen. Der höhere Eiweißgehalt des Sommerweizens scheint bedingt zu sein durch die kürzere Entwicklungszeit. Dies geht z. B. auch daraus hervor, daß sogenannter Wechselweizen beim Herbstanbau eine wesentlich eiweißärmere Ernte gibt als beim

[1]) Th. Römer, Beiträge zur Züchtung des Winterweizens; Mitt. der D. L. G., 1929, Stück 43.

[2]) Th. Scharnagel, Die Backfähigkeit von Sommer- und Winterweizensorten; Mitt. der D. L. G., 1929, Stück 43.

[3]) Davidson & Shollenberger, Wirkung von Natriumnitrat usw. auf die Backfähigkeit; Cereal Chemistry, 1926, Bd. III, 3.

[4]) Th. Scharnagel, Untersuchungen über die Beziehungen der Weizensorte zur Backfähigkeit; Festschrift P. Parey, Berlin 1929.

[5]) Johannsen, Elemente usw. 3. Auflage, 1926, G. Fischer-Jena.

Digitized by Google

Frühjahrsanbau. In Übersicht 1 sind als Beispiel die diesbezüglichen Ergebnisse der Ernte 1928 aufgeführt.

Übersicht 1.

Lfd. Nr.	Sorte	Eiweißgeh. i. Korn % Herbstanbau	Eiweißgeh. i. Korn % Frühjahrsanbau	Eiweißgehalt i. Mehl % Herbstanbau	Eiweißgehalt i. Mehl % Frühjahrsanbau
1	Weihenst. K 51b	12,1	13,2	9,6	12,0
2	„ K 52c	11,2	13,1	8,7	11,5
3	„ K 52d	11,3	13,9	9,0	12,1
4	Mittel aus 1, 2 u. 3 ...	11,6	13,4	9,2	11,9
5	Mittel sämtlicher 113 bzw. 47 Sorten d. Jahrgangs 1928	Winterweizen 11,0	Sommerweizen 12,7	Winterweizen 9,2	Sommerweizen 11,3

Der sich aus den 3 Weihenstephaner Wechselweizen ergebende durchschnittliche Unterschied im Eiweißgehalt entspricht den durchschnittlichen Unterschieden beim Vergleich sämtlicher Winter- und Sommerweizen des gleichen Jahrgangs.

Der Eiweißgehalt schwankt sorten- und jahrgangsweise in nicht unerheblichen Grenzen. Aus Übersicht 2 sind diese Schwankungen ersichtlich. Das sehr sonnenarme Jahr 1926 verhinderte eine entsprechende Stärkeeinlagerung. Das Korn blieb kleiner, der prozentige Eiweißanteil ist daher in diesem Jahre viel höher als in den beiden folgenden Jahren 1927 und 1928. Nähere Ausführungen über diese Beziehungen finden sich in meiner unter Fußnote 4 erwähnten Arbeit.

Übersicht 2.

Lfd. Nr.	Jahrgang	Fruchtart W = Winter S = Sommer	Zahl der Sorten	% Eiweiß i. Korn Tr.-S. höchst.	% Eiweiß i. Korn Tr.-S. niederst.	% Eiweiß i. Korn Tr.-S. Mittel	% Eiweiß i. Mehl Tr.-S. höchst.	% Eiweiß i. Mehl Tr.-S. niederst.	% Eiweiß i. Mehl Tr.-S. Mittel
1	1926	W. Weizen	65	16,3	11,9	13,4	13,7	10,3	11,7
2	1926	S. „	27	17,7	14,0	15,3	16,4	12,3	13,7
3	1927	W. „	81	13,4	9,8	11,2	11,5	8,5	9,8
4	1927	S. „	46	14,3	11,7	13,0	12,2	10,4	11,2
5	1928	W. „	113	13,4	9,4	11,0	11,9	7,3	9,2
6	1928	S. „	47	15,1	10,9	12,7	13,4	9,6	11,3

Wäre nun die Höhe des Eiweißgehaltes im Korn oder Mehl von Einfluß auf die Backfähigkeit, so müßte zunächst der Jahrgang 1926 gegenüber den Jahrgängen 1927 und besonders 1928 beträchtlich überlegen sein. Letzter Jahrgang enthält im Durchschnitt sowohl beim Winter- als auch beim Sommerweizen um 2½% weniger Eiweiß im Korn wie im Mehl. In Übersicht 3 sind die erzielten durchschnittlichen Ausbutewerte wiedergegeben.

Übersicht 3.

Jahrgang	Fruchtart	Zahl der Sort.	100 g Mehl-Trocken-Substanz ergeben: Teiggewicht g nied.	Teiggewicht g höchst.	Teiggewicht g Mittel	Brotgewicht g nied.	Brotgewicht g höchst.	Brotgewicht g Mittel	Brotvolumen ccm nied.	Brotvolumen ccm höchst	Brotvolumen ccm Mittel	Porung nach Mohs nied.	Porung nach Mohs höchst.	Porung nach Mohs Mittel	Mittl. Backzahl n. Neumann
1926	W. Weizen	65	176	193	185,4	148	167	156,6	373	582	457,4	5	8	7,0	87,7
1926	S. „	27	188	195	190,8	158	169	162,9	422	544	475,5	6	8,25	7,4	101,5
1927	W. „	81	180	189	185,0	149	167	155,5	386	565	464,7	4,5	8	6,2	83,6
1927	S. „	46	180	196	187,6	151	170	159,4	406	570	491,4	5	7	5,9	91,5
1928	W. „	113	183	193	187,6	151	166	158,2	422	589	498,2	4,5	8,5	6,3	98,7
1928	S. „	47	183	189	186,7	152	170	159,4	423	589	510,2	5,0	7,75	6,4	105,0

Digitized by Google

Bei Winterweizen ergeben sich beim Vergleich der beiden extremsten Jahrgänge 1926 und 1928, im letzteren Jahre mit Ausnahme der Porung, die um 0,7 Punkte niederer ist, bei allen übrigen Eigenschaften höhere Werte. Die Backzahl nach Neumann[6]) ist um 11 Punkte höher. Bei Sommerweizen zeigt das Jahr 1928 eine etwas geringere Teig- und Brotgewichtsausbeute, sowie eine um 1 Punkt geringere Porung. Die Volumausbeute ist aber um soviel höher, daß sich auch hier noch eine etwas höhere Backzahl ergibt. Zu ähnlichen Resultaten kommt auch Schnelle[7]).

Bei Betrachtung der Winter- und Sommerweizen der einzelnen Jahrgänge ergibt sich regelmäßig eine höhere Wertigkeit der Sommerweizen. Es fragt sich nun, ob die Sommerweizen deswegen besser sind, weil ihr Eiweißgehalt ein höherer ist, oder ob hier andere Einflüsse schuld sind. Aus meinen früheren Arbeiten, in denen zum großen Teil Einzelergebnisse zahlenmäßig[4]) bzw. in Kurven[2]) wiedergegeben sind, ist ersichtlich und wurde bereits ausgesprochen, daß irgendeine auch nur einigermaßen regelmäßige Beziehung zwischen Eiweißgehalt und den einzelnen Backwerten nicht feststellbar ist. Sowohl die Zahlenreihen als auch die Kurven verlaufen vollkommen unregelmäßig. Das Fehlen dieser Beziehungen wurde nun auch noch rechnerisch ermittelt, wie aus der Übersicht Nr. 4 hervorgeht. Es sind nur die Korrelationskoeffizienten zwischen dem Mehleiweiß und den einzelnen Ausbeutewerten aufgeführt. Die gleichen Beziehungen wurden auch zwischen dem Korneiweiß und denselben Ausbeutewerten errechnet. Da Korn- und Mehleiweiß bei gleichem Ausmahlungsgrad im großen und ganzen parallel gehen, weichen, was sich auch tatsächlich ergeben hat, die Berechnungen wenig voneinander ab. Eine Korrelation läge bekanntlich dann vor, wenn der Korrelationskoeffizient nahe an der Zahl Eins läge. Dies ist bei keiner Eigenschaft und in keinem Jahr, und zwar weder bei Winterweizen noch bei Sommerweizen der Fall. Alle Werte liegen viel näher an Null und sind durchwegs mit so großen Fehlern verknüpft, daß auch hiernach von einer Korrelation keine Rede sein kann.

Übersicht 4.

Jahrgang	Fruchtart	Sortenzahl	Korrelationskoeffizient zwischen Teiggewicht und Mehleiweiß	Brotgewicht und Mehleiweiß	Volumen und Mehleiweiß	Porung und Mehleiweiß
1926	W. W.	65	+ 0,1533	+ 0,1319	— 0,1207	— 0,0898
			± 0,1211	± 0,1219	± 0,1222	± 0,1240
	S. W.	27	+ 0,2666	+ 0,4607	— 0,3256	— 0,1017
			± 0,1788	+ 0,1516	± 0,1721	± 0,1905
1927	W. W.	81	— 0,0377	— 0,2296	— 0,0951	— 0,2483
			± 0,1109	± 0,1052	± 0,1101	± 0,1043
	S. W.	42	+ 0,1842	+ 0,2726	+ 0,1310	— 0,2147
			± 0,1424	± 0,1365	± 0,1449	± 0,1407
1928	W. W.	113	+ 0,1357	+ 0,0484	+ 0,0759	+ 0,2123
			± 0,0923	± 0,0939	± 0,0935	± 0,0898
	S. W.	47	+ 0,2216	+ 0,1324	+ 0,1460	+ 0,2592
			± 0,1387	± 0,1433	± 0,1421	± 0,1361

Hinsichtlich der Volumausbeute und der Porung zeigt sich sogar wiederholt auch rechnerisch eine entgegengesetzte Tendenz.

[6]) M. P. Neumann, Brotgetreide und Brot, 3. Aufl. P. Parey, 1929.

[7]) Fritz Schnelle, Studien über die Backqualität von Weizensorten; Wiss. Archiv für Landw., I. Bd., 3. Heft, 1929, Verlag Springer-Berlin.

Digitized by Google

Aus unseren bisherigen Untersuchungen ist somit zu schließen, daß die Eiweißmengen im Korn und Mehl in keiner positiven Beziehung zu den hier ermittelten Backresultaten stehen. Da nun die Klebermenge, wenn auch nicht absolut, so doch ziemlich weitgehend parallel läuft mit der Eiweißmenge, kann analog auch gesagt werden, daß die bei uns erzielten Backresultate in keiner erfaßbaren Beziehung zur Klebermenge stehen. Hier ergibt sich rechnerisch sogar in der Mehrzahl der Fälle eine Tendenz zur negativen Korrelation. (Siehe auch Übersicht Nr. 5 Bild I.)

Dieses Ergebnis steht im teilweisen Widerspruch zu den Meinungen der Praxis, z. T. auch im Widerspruch zu einzelnen Vertretern der Wissenschaft. So legt Fornet[8]) der Klebermenge neben der Qualität eine hohe Bedeutung zu und auch Neumann fordert noch in der neuesten Auflage seines Werkes „Brotgetreide und Brot" eine Mindestmenge von 10% Eiweiß bzw. 28% Kleber im Mehl, wenn er auch zugibt, daß darüber hinaus eine Parallelität zwischen Eiweißmenge und Backwertigkeit nicht besteht. Schnelle glaubt auf Grund seiner Untersuchungen sich diesen Ansichten Neumanns anschließen zu können. Nun gab gerade bei unseren Untersuchungen das Jahr 1928 die höchsten Backwerte bei einem Eiweißgehalt des Winterweizenmehles von durchschnittlich nur 9,2% und des Sommerweizenmehles von 11,3%. Von 113 Winterweizensorten haben nur 18 einen Eiweißgehalt von über 10%, während sich bei 95 Sorten der Eiweißgehalt zwischen 7,3 und 10,0% bewegt. Die Sorte mit der besten Backzahl 152 (nach Neumann) hat 9,9% Eiweiß. Eine ganze Reihe weiterer Sorten mit guten Backzahlen haben noch weniger als 9% Eiweiß. So hat eine der besten Sorten mit einer Backzahl von 142 nur 8,4% Eiweiß und 21,8% Feuchtkleber. Es können also die von Neumann angegebenen Grenzzahlen noch beträchtlich unterschritten werden, ohne daß darunter die Backfähigkeit leiden muß. (Siehe auch Übersicht Nr. 5 Bild II.)

Nachdem an unserem Material einigermaßen gesicherte Beziehungen zwischen Eiweißgehalt und Backfähigkeit nicht nachweisbar sind, kann die Höherwertigkeit der Sommerweizen auch nicht mit deren höherem Eiweiß- und Klebergehalt erklärt werden. Hier kann als weiteres Beispiel noch das Backergebnis des in Übersicht 1 aufgeführten Weihenstephaner Wechselweizens mitgeteilt werden. Wie aus dieser Übersicht hervorgeht, hatten die 3 Wechselweizensorten, als Sommerweizen angebaut, 2,5% mehr Eiweiß. Der Klebergehalt war um 8% höher. Die Backzahlen aber waren nahezu gleich, nämlich 108 gegenüber 109 der 3 als Winterweizen angebauten gleichen Sorten. Auch mit dem Versuch, die bessere Backfähigkeit des Sommerweizens mit einer besseren Kleberqualität erklären zu wollen, kommt man nicht durch. In jedem Jahr konnten wir beobachten, daß im Durchschnitt die Sommerweizen einen etwas weicheren, also weniger guten Kleber besitzen. Diese Feststellung geschah nach der Methode der Praktiker von Hand aus. Bei der Ernte 1928 haben wir nun auch nach der Methode von Berliner & Koopmann[9]) die Qualität des Klebers durch die sogenannte spezifische Quellzahl bestimmt. Wir machten Untersuchungen an 91 Winter- und 45 Sommerweizensorten nach einer ca. 10 monatigen Lagerzeit des Mehles. Bei Winterweizen schwankt die spez. Quellzahl zwischen 3 und 18 und beträgt im Durchschnitt 10,5; bei Sommerweizen fanden wir Schwankungen von 1—18 und einen Durchschnitt von 10,8. Es ist wohl feststellbar, daß häufiger hohe spezifische Quellzahlen mit hohen Backwerten verbunden sind, doch kommen auch hier wie bei der Handbonitierung des Klebers Ausnahmen in größerer Zahl vor. Ein abschließendes Urteil kann indessen über den Wert dieser Beurteilungsmethode bei dem wenn auch umfangreichen, so doch erst einjährigen Versuch nicht gefällt werden. Nach Neumanns Ansicht ist ein mittlerer Grad von Quellfähigkeit des Klebers erwünscht, wenn ein Mehl sich als gut backfähig erweisen soll. Bei unseren 10 besten Winterweizen mit Backzahlen von 129 und 153 schwanken die Quellzahlen zwischen 6,4 und 16,8, bei den 10 besten Sommerweizen mit Backzahlen von 122—146 schwankten die Quellzahlen zwischen 6,5 und 18. Die 10 schlechtesten Winterweizen mit Backzahlen von 47—73 hatten Quellzahlen von

[8]) Dr. A. Fornet, Die Theorie der praktischen Brot- und Mehlbereitung; Verlag F. A. Günther & Sohn A. G., Berlin 1929.

[9]) Berliner & Koopmann, Kolloidchemische Studien an Weizenmehlen usw.; Zeitschr. für das gesamte Mühlenwesen, 1929.

Digitized by Google

7,0—11,0, die 10 schlechtesten Sommerweizen mit Backzahlen von 50—85 hatten spez. Quellzahlen von 1—14.

Wie wir an unserem eigenen Material nachweisen konnten, daß auch eiweiß- und kleberarme Weizen recht gut backfähig sein können, so sind auf der anderen Seite auch in- und ausländische Weizen mit sehr hohem Eiweiß- und Klebergehalt bekannt, die eine sehr geringe Backfähigkeit besitzen. Unter unseren untersuchten Sommerweizen befindet sich z. B. eine Sorte, deren Eiweiß- und Klebergehalt in jedem Jahre beträchtlich über dem Mittel, im dreijährigen Durchschnitt sogar an der Spitze aller Sorten stand, die aber in jedem Jahr eine schlechte, im dreijährigen Durchschnitt sogar die schlechteste Backzahl brachte, nämlich 61. (Fortsetzung folgt.)

Hefe und Backpulver.

Von Dr. **E. Rosenberg,** Charlottenburg.

In einer kürzlich erschienenen Veröffentlichung dieser Zeitschrift (Heft 10, 1929) hat Prof. Neumann die längst entschiedene Frage „Hefe oder Backpulver" erneut zur Diskussion gestellt und glaubt, veranlaßt durch die lebhafte Werbetätigkeit einer Backpulverfabrik, die beteiligten Kreise vor der Überschätzung der Teiglockerung durch Backpulver warnen zu müssen.

So berechtigt vom Standpunkte des Verfassers als Hefefachmann sein Eintreten für die Bevorzugung der Hefe auch sein mag, muß doch andererseits darauf hingewiesen werden, daß es nicht allein die Reklame ist, was den großen Backpulververbrauch hervorruft, sondern ganz gewichtige Gründe mitsprechen, worauf ich noch zurückkomme.

In seinem sehr lehrreichen Werke, das man als „Bäckerbibel" bezeichnen könnte: „Brotgetreide und Brot", Hand- und Hilfsbuch für Bäcker, hat Verfasser die Vorzüge der beiden Triebmittel, Hefe und Backpulver, gegeneinander in objektivster Weise abgewogen. Darnach leisten beide Triebmittel in ihrer Art je nach Beschaffenheit des Teiges Vorzügliches, mit andern Worten man soll das Eine tun und das Andere nicht lassen. Sehr treffend kennzeichnet der Verfasser diese Verhältnisse wie folgt: „Bei der üblichen Backware, die in der Hauptsache aus Mehl und Wasser oder Milch besteht, und die Zutaten irgendwelcher Art nur in geringen Mengen enthält, führt die Teiggärung ohne Zweifel zu der vollkommensten Ausgestaltung der Gebäcke. Anders liegen die Verhältnisse bei den schweren Kuchenteigen, wo durch Zusatz gärungshemmender Stoffe: Fette, Zucker, Eier, Gewürze, Früchte usw. die Leistungsfähigkeit der Hefe bedeutend herabgesetzt wird."

Aus Vorstehendem ergibt sich, daß bald die Hefe, bald das Backpulver am Platze ist, und die Fragestellung sollte eigentlich lauten: In welchen Fällen verdient Backpulver vor der Hefe den Vorzug? Hierauf finden wir im Lehrbuche des Verfassers folgende klare Antwort, die wohl auch die Ansicht jedes erfahrenen Bäckers und Konditors sein dürfte: „So wirken denn die Backpulvergemische noch in Teigen, in denen die Hefe lange versagt, und bei solchen Teigen wird man mit wesentlich günstigerem Ergebnis Backpulver verwenden als Hefe."

Das, was der Verfasser in seinem Lehrbuche über die Vorzüge der Hefe sagt, ist absolut richtig, und ebenso richtig ist der Schlußsatz im Abschnitt „Backpulver": „Wo die Hefe wegen der Zusammensetzung der Teige kein geeignetes Gärsubstrat mehr findet, wird sich die Verwendung der Backpulver vorteilhafter erweisen, und man wird sie als brauchbares Lockerungsmittel nicht entbehren können."

Es kommt natürlich, was Dr. Fornet in seiner „Theorie der praktischen Brot- und Mehlbereitung" besonders eindringlich betont, auf die zweckmäßige Zusammensetzung der Backpulver an, und in diesem Zusammenhange möge es gestattet sein, auf die Deutsche Royal-Backpulver G. m. b. H., der Tochter-Gesellschaft der Royal Backing Powder Co., New York, hinzuweisen, die bekanntlich ein hochqualifiziertes Backpulver in den Handel bringt, und die offenbar von Herrn Prof. Neumann gemeint ist.

Digitized by Google

Nachweislich werden nichtbiologische Lockerungsmittel, wie z. B. Hirschhornsalz und Pottasche, seit über hundert Jahren gebraucht. Allerdings war früher das Ausgangsmaterial dieser sogenannten chemischen Lockerungsmittel nicht besonders appetitlich. Ursprünglich wurde das Hirschhornsalz hergestellt durch trockene Destillation tierischer Abfälle, und als Kuriosum verdient Erwähnung, daß man in noch älterer Zeit in Pariser Bäckereien Taubenmist als Backpulver verwandt hat. Letzteres enthält Ammonkarbonat, und durch Erhitzen entsteht Kohlensäure und Ammoniakgas wie beim Hirschhornsalz.

Die Ansicht über den Einfluß der beiden Triebmittel, Backpulver und Hefe, auf die Gesundheit gehen stark auseinander. Es kommt ganz darauf an, in welchem Lager man sich befindet. Die Hefeleute glauben, daß die regelmäßige Zufuhr der im Backpulver enthaltenen Mineralstoffe, wie phosphorsaure und weinsaure Verbindungen, den Stoffwechsel ungünstig beeinflussen, also der Gesundheit nicht zuträglich sind, während die Backpulverleute das Hefegebäck für magenschwache Personen für bedenklich halten.

Wie verhalten sich nun tatsächlich die Backtriebmittel in gesundheitlicher Beziehung? Hefegebäck wird wohl nur dann nicht bekömmlich sein, wenn man seinem Magen zuviel davon einverleibt, vielleicht auch, wenn noch lebende Hefezellen im Gebäck vorhanden sind, die nach dem Genuß des Gebäcks unerwünschte Gärungen im Magendarmtraktus hervorrufen können. Aber auch das erscheint fraglich, denn, wie Untersuchungen ergeben haben, enthält gutausgebackenes Brot keine lebenden Hefezellen mehr, und zudem wird ärztlicherseits bei Magen- und Darmkrankheiten lebende Hefe in Form von Bäckerhefe, Bierhefe sogar verordnet.

Beim mit bestem Backpulver — dem Weinstein-Backpulver — hergestellten Gebäck verbleibt nach der CO_2-Entwicklung ein Rückstand von Kalium-Natriumtartrat (Seignette-Salz), welches auch sonst als die Verdauung mildregulierendes Mittel in größeren Dosen, sogar bis zu 30 g, ärztlicherseits bei Verdauungsstörungen verordnet wird.

„Dem Weinstein ist" — wie man bei Neumann nachlesen kann — „zum Nachteil angerechnet worden, daß es dem Organismus im Kalium einen Stoff zuführt, dessen regelmäßiger Genuß keineswegs erwünscht sein kann, da alle Kalisalze die Herztätigkeit beeinflussen, in größeren Mengen sogar Herzgifte sind."

Welche Menge an Kali wird nun dem Organismus bei Genuß von Weinstein-Backpulvergebäck zugeführt, und wie verhält es sich überhaupt mit der angeblich schädigenden Wirkung der Kalisalze auf die inneren Organe?

Das als Rückstand im Gebäck verbleibende Kaliumsalz beträgt auf 1000 g rund 7,5 g, auf 100 g 0,75 g, ist also so gering, daß von einer gesundheitlichen Schädigung keine Rede sein kann, besonders wenn man in Betracht zieht, daß ja sämtliche Nahrungsmittel reich an Kalisalzen sind. Enthält doch sogar die Hefenasche ein Viertel bis ein Drittel Kali, im Korn sind nach E. Wolff auf 100 Teile der Asche vorhanden 32,1% Kali, 47,8% Phosphorsäure, und in 100 Teilen der Asche von Grieß und Mehl sind je nach dem Ausmahlungsgrad 30—35% Kali enthalten.

Sehr kalireich sind Erbsen und Bohnen, und eines der wichtigsten Nahrungsmittel, die Kartoffel, steht mit ihrem Kaligehalt von etwa 3% an der Spitze. Ein Mensch, der sich vorherrschend von Kartoffeln nährt, nimmt im Laufe des Tages über 40 g Kalisalze auf.

In einer einzigen Kartoffel ist somit mehr Kali enthalten, als in einem Stück Kuchen von 100 g.

„Um die völlige Unschädlichkeit der Kalisalze bei ihrer Aufnahme vom Magen aus zu beweisen, bedarf es übrigens" — wie wir dem Physiologen von Bunge nachzitieren — „keiner Versuche: man braucht sich nur dessen zu erinnern, wie groß die Kalimengen sind, die wir mit den meisten vegetabilischen Nahrungsmitteln verzehren."

Aus Vorstehendem ergibt sich somit, daß in gesundheitlicher Beziehung gegen den regelmäßigen Genuß von Weinstein-Backpulvergebäck kein irgendwie stichhaltiger

Digitized by Google

Grund vorgebracht werden kann, wie auch gesundheitliche Bedenken gegen den Genuß von Hefegebäck nicht plausibel sind.

Auf die eingangs erwähnten gewichtigen Gründe des großen Backpulver-Verbrauchs zurückkommend ist zu sagen, daß wohl hauptsächlich zwei Gründe für die Bevorzugung des Backpulvers vor der Hefe ausschlagend sind, und zwar

1. die Wirtschaftlichkeit, d. h. weniger Arbeit und Ersparnis an Zeit, was infolge des Verbots der Nachtarbeit in den Bäckereien sehr ins Gewicht fällt,
2. bei der Hausbäckerei die Wohnverhältnisse, die es nicht gestatten, eigenes Hefegebäck herzustellen, zumindest bei dem überwiegenden Teil der Bevölkerung.

Die Diskussion schließend, möchte ich vorschlagen, daß man nicht Hefe gegen Backpulver und umgekehrt Backpulver gegen Hefe mobil macht, sondern beide Arten von Teiglockerung ihre besondere Mission erfüllen läßt, also den Verhältnissen entsprechend bald Backpulver, bald Hefe als Backtriebmittel verwendet.

Daß sich Hersteller der Bäckereihefe dieser Erkenntnis nicht verschließen, geht daraus hervor, daß sie neben Hefe auch Backpulver herstellen, wie denn auch der von Neumann erwähnte amerikanische Konzern einen der größten Hefeproduzenten vorstellt.

Untersuchungen über die Quecksilberaufnahme von Weizenkörnern nach dem Beizvorgange in Uspulun Universal.

Von Dr. **Anneliese Niethammer,** Institut für Botanik, Warenkunde und Technische Mikroskopie der Deutschen Technischen Hochschule in Prag.

Stock und Zimmermann[1]) haben in einem der letzten Hefte dieser Zeitschrift über die Möglichkeit des Quecksilbergehaltes von Mahlprodukten berichtet, die aus gebeiztem Saatgute hervorgegangen sind. Es sei an diesem Orte auch einem Biologen und Nahrungsmittelfachmann gestattet, einige Worte in dieser Angelegenheit zu verlieren.

Die Beantwortung der recht schwierigen Frage, ob aus dem gebeizten Korne Quecksilber in die heranwachsende Pflanze und ihre Produkte übergeht, kann nur sehr schrittweise erfolgen. Zunächst muß man einmal genau nachsehen, ob und wieviel Quecksilber das Korn nach dem Beizvorgange aufgenommen hat. Heubner[2]) hat bereits analytisch nachgewiesen, daß das gebeizte Korn Quecksilber mitnimmt. Diese Tatsache war von vorneherein zu erwarten. Wir setzten die von Heubner begonnenen Studien an dem einzelnen Korne fort und fanden, daß die Fruchtschale deutlich wahrnehmbare Mengen an Quecksilber gespeichert hat. Im Inneren des Kornes und vor allem bei dem Embryo kann kein Quecksilber nachgewiesen werden. Zum Nachweis des Quecksilbers diente einerseits der histochemische Nachweis mit Jodkalium, der natürlich erst an reinen Uspulunlösungen ausprobiert worden war. Auch die Eigenfärbung des Uspuluns ist ein gutes Hilfsmittel für den Nachweis des Eindringens der Lösungen. Die semipermeabeln Hüllen des Weizenkornes, die in der Samenschale zu suchen sind, gestatten die meisten Schwermetallsalzverbindungen und so auch dem Chlorphenolquecksilber den Zutritt zu dem Inneren des Kornes nicht. Diese ersten Studien zeitigen demnach das recht wichtige Ergebnis, daß während des Beizvorganges der lebende Teil des Samens mit dem Quecksilber nicht in Berührung kommt. Es wird Quecksilber mit in den Boden genommen, das ist aber in den toten Hüllen der Fruchtschale gespeichert.

[1]) Stock, A., & Zimmermann, W., Diese Zeitschrift 1929, 16, Nr. 1.
[2]) Heubner, Ztschrft. f. physik. Chemie, 1928, 139 (A).

Digitized by Google

Das Quecksilber kommt demnach mit den Hüllen in den Boden und es ist nun die Frage zu beantworten, was dort mit dem Quecksilber geschieht. Hier im Boden kann nun der Keimling sekundär das Quecksilber aufnehmen. Die Würzelchen des Weizens sind, wie wir uns in Modellversuchen überzeugt haben, wohl befähigt, Quecksilber aus Uspulunlösungen aufzunehmen und es im Zentralzylinder zu leiten.

Die Aufnahme des Quecksilbers im Boden wird aber nicht immer gleich sein, sie wird vor allem sehr von den Witterungsverhältnissen abhängen. Es ist leicht möglich, daß einmal mehr oder das andere mal weniger Quecksilber aufgenommen wird. Jedenfalls wird es ganz unmöglich sein fixe Zahlen anzugeben.

Will man die Frage der Quecksilberaufnahme der jungen Pflanzen und im Zusammenhange damit den allfälligen Quecksilbergehalt der daraus entstehenden Produkte berücksichtigen, so muß man als erstes einmal genau studieren, was mit dem Quecksilber im Boden geschieht und ob und in welchem Ausmaße die Pflanze es aufnimmt. Mit Versuchen, die man schrittweise ausführt, wird man sich leichter vor Trugschlüssen bewahren können, da die Bestimmung des Quecksilbers in den Mahlprodukten eine sehr heikle Aufgabe ist. Hat man das Quecksilber einmal in der heranwachsenden Pflanze studiert, so wird es leichter sein zu den Körnern und dann zu den Mehlen überzugehen.

Bei Germisan, einer Quecksilberkresolverbindung liegen die Verhältnisse sehr ähnlich.

Wir haben in diesen Zeilen gezeigt, daß die Frage, ob die Produkte aus gebeiztem Getreide Quecksilber enthalten oder nicht, erst durch längere Studien unter Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse beantwortet werden kann. Eine kleine Rechnung soll uns noch zeigen, daß der Quecksilbergehalt, den das Korn nach der Beize hat, recht gering ist und derselbe in den neuen Produkten minimal sein wird.

Auf Grund analytischer Wägungen konnten wir bestimmen, daß 100 Weizenkörner 0,0025 g Uspulunsubstanz mitnehmen. Ein Korn führt dann 0,000025 g, davon sind annähernd 10% Quecksilber, so daß wir 0,0000025 g pro Korn erhalten. Diese Menge ist in den Hüllen gespeichert. Bei der allfälligen Aufnahme durch den Keimweg im Boden werden bestimmt Verluste eintreten. Außerdem ist zu bedenken, daß aus einem Korn wenigstens 60 neue entstehen. Ein Teil des Quecksilbers wird noch im Strohe bleiben. Wenn wir alle diese Verhältnisse berücksichtigen, so kommen wir zu sehr geringen, beinahe verschwindenden Zahlen. Ob diesen Bedeutung zukommen kann, ist eine andere Frage.

Zeitschriftenschau.

T. H. Fairbrother: Einfluß der Umgebung auf den Feuchtigkeitsgehalt von Weizen und Weizenmehl. (Cereal Chemistry IV, 379.)

Mehlmuster mit einer Anfangsfeuchtigkeit von 13—15% schwanken in ihrem Gewicht, wenn sie der atmosphärischen Luft ausgesetzt sind. Die Schwankungen hängen vom Feuchtigkeitsgehalt des Mehles und der relativen Feuchtigkeit der Luft ab. Mehl nimmt bei einer gegebenen relativen Feuchtigkeit der Luft einen bestimmten Wassergehalt an. Bei 10 % relativer Feuchtigkeit beträgt der Wassergehalt des Mehles etwa 4%, bei 30—40% etwa 9,5% und bei 50% etwa 10,75%. Zwischen 15% und 90% relativer Feuchtigkeit ist der Wassergehalt des Mehles eine reine Funktion der relativen Feuchtigkeit; die Beziehung kann durch eine gerade Linie dargestellt werden. Darüber hinaus sind Unregelmäßigkeiten vorhanden, die hyperbolischen Charakter tragen. — Mehl erreicht, nachdem es heruntergetrocknet ist, nach Zurückbringung in eine Atmosphäre mit der ursprünglichen relativen Feuchtigkeit nicht mehr ganz denselben Wassergehalt, den es vorher hatte. — Verfasser prüfte weiter den Feuchtigkeitsausgleich zwischen feuchten und trockenen Weizenkörnern. Beim Mischen 50% deutschen Weizens mit 50% Northern Springs Pacific ging in 40 Stunden der deutsche Weizen von 17,28 auf 15,90% H_2O herab, während der Pacific in derselben Zeit von 12,08 auf 13,99% stieg. Der Hauptausgleich war nach 40 Stunden vollzogen, und Gleichgewicht war dann vorhanden, als die Differenz im Wassergehalt zwischen den beiden Weizen 1,6%

Digitized by Google

betrug. Der deutsche Weizen enthält also bei derselben relativen Feuchtigkeit mehr Wasser als der Pacific-Weizen. Seidel.

B. Sullivan and M. Howe: Die Mineralstoffe des Weizens. (I. Teil: Schwefel und Chlor.) (Cereal Chemistry VI, 396.)

Schwefel- und Chlorbestimmungen wurden an Weizen und seinen Mahlprodukten und aus Auszugmehl hergestelltem Gebäck durchgeführt. Es ergab sich, daß Protein- und Schwefelgehalt miteinander parallel laufen, und zwar liegt der Schwefel organisch gebunden (im Cystin) vor. Der Schwefel- und Proteingehalt beim Marquis-Weizen und seinen Produkten war z. B.:

	Protein	Schwefel	Schwefel i. Gesamtprotein
Weizenkörner	15,39	0,1943	1,26
Auszugmehl .	13,30	0,1648	1,24
Kleie	19,52	0,2547	1,29
Kleber	87,50	0,9724	1,11

Seidel.

Dr. Fr. Zacher: Ein neues wirksames Mittel gegen Kornkäfer und andere Vorratsschädlinge. (Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst.)

Die auf dem Markt befindlichen Trockenbeizmittel Tutan, Abavit, Segetan, Kupferkarbonat erwiesen sich zur Bekämpfung des Kornkäfers brauchbar, ihrer Giftigkeit wegen allerdings nur für gefährdete Posten von Saatgut, nicht für Brotgetreide. Andere wirksame pulverförmige Mittel wie: Pereat (Insektenpulver) und Paradichlorbenzol eignen sich nicht für die breite Praxis, da sie entweder giftig oder zu teuer sind oder die Keimfähigkeit schädigen. Verfasser untersuchte die Art der Einwirkung verschiedener Kupferverbindungen an Kornkäfer, Brotkäfer und Brasilbohnenkäfer. Entgegen der herrschenden Ansicht, daß die Giftigkeit von Kupfersalzen ihrer Löslichkeit proportional sei, zeigten die löslichen Verbindungen Azetat, Sulfat und Chlorid die schwächste toxische Wirkung; am schnellsten wirkten die unlöslichen Verbindungen Karbonat und Oxyd, und zwar nicht als Magengifte, sondern als Kontaktgifte, wie behandelte Puppen bewiesen, die nach 4 Tagen eingingen. Das wirksame Prinzip dieser Mittel konnte nicht das Kupfer sein, da Kupfer an sich in Pulverform unschädlich war; es wurden deshalb Versuche mit anderen Metallverbindungen angestellt und mit Magnesiumoxyd, Zinkkarbonat und Magnesiumkarbonat eine gute für die einzelnen Schädlingsarten spezifische Giftwirkung erzielt. Aussicht auf praktische Bedeutung scheint das ungiftige, leichte, billige Magnesiumoxyd zu haben. Die Versuche sollen erweitert und auch auf Freilandschädlinge ausgedehnt werden.

Czyzewsky.

Dr. Babel Berg: Kornkäfer-Bekämpfung. (Landbau und Technik 1929, 5. Jhrg., Nr. 11, Seite 4.)

Einer der gefährlichsten Vorratsschädlinge ist der Kornkäfer. Ein Weibchen legt im Durchschnitt 150 Eier, aus denen sich halb und halb gerechnet 75 weibliche Kornkäfer entwickeln, deren Nachkommenschaft bei der vierten Brut bereits die stattliche Anzahl von 64 Millionen erreicht hat. Zacher fand in einer Weizenprobe von ½ Liter, die von Mäusen in die Luftlöcher eines Getreidespeichers verschleppt worden war, noch 27 lebende Kornkäfer. Wäre die Hälfte hiervon Weibchen gewesen, so hätte bei warmer Witterung und ungestörter Vermehrung die Anzahl der Nachkommen in einem Jahr 822 Millionen betragen. Durchschnittlich beträgt der Schaden eines Kornkäfers durch Befressen der Getreidekörner etwa 1 Gramm jährlich. Man kann sich also leicht den durch diese Kornkäfer-Massen verursachten Freßschaden vorstellen. Dazu kommt außerdem, daß das vom Kornkäfer befallene Getreide schneller die Luftfeuchtigkeit anzieht als das gesunde und somit leichter dumpfig und schimmlig wird. Früher bekämpfte man die Kornkäferplage durch eine Vergasung des verseuchten Speichers mit dem äußerst feuergefährlichen Schwefelkohlenstoff und später mit der giftigen Blausäure. Weit einfacher in der Anwendung, ungefährlich und damit selbst für kleinere Betriebe mit ungeschulten Kräften durchführbar stellt sich eine Vergasung mit dem ungiftigen Areginal. Die zu vergasenden Räume müssen nach Möglichkeit vollkommen abgedichtet werden. Dann stellt man flache Wannen aus verzinntem Eisenblech mit Areginal an erhöhten Stellen auf. Das schwere Gas sinkt herunter, durchdringt sehr schnell das ausgebreitete Getreide und verdrängt die Luft zwischen den Körnern. Je rascher die nötige Gasdichte erreicht wird, desto schneller tritt auch die Wirkung ein. Die Vergasung ist daher nur im Sommer vorzunehmen. Es empfiehlt sich auch, mit Areginal getränkte Lappen oder Säcke im Raum verteilt erhöht aufzuhängen. Sehr gut bewährt hat sich auch ein Versprühen der Areginal-Flüssigkeit mit einfachen Spritzen. Ist der Speicher schädlingsfrei, so schichtet man das befallene Korn auf

Digitized by Google

Spitzhaufen, stellt oben darauf eine große flache Schale mit einer dem Rauminhalt des Getreidehaufens entsprechender Menge Areginal und bedeckt das ganze mit einer dichten Plane. Zur Behandlung des Speichers werden Fußböden, Wände, Decken, Balken mit einer Grodyl-Kalkmilchlösung bestrichen oder ausgespritzt. Auch Grodyl ist ungiftig. Die Keimfähigkeit des Getreides wird durch eine 24 stündige Begasung nicht geschädigt. (Ausführliche Schriften, Nachweis von Bezugsquellen durch die Abteilung für Pflanzenschutz der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft in Leverkusen am Rhein.)

Günther, Landsberg (Warthe).

A. W. Alcock und N. J. Ediger: Der Einfluß der Mehlfeuchtigkeit auf den Ausfall der Pekarprobe. (Cereal Chemistry VI, 410.)

Beim Pekarisieren von ein und demselben Mehl im trockenen und feuchten Zustande erscheint das trockene Mehl heller als das feuchte. Die Erklärung hierfür wird auf Grund von Versuchen wie folgt gegeben: Das Teighäutchen, das sich beim Naßpekarisieren auf der Oberfläche der Mehle bildet, ist bei feuchten Mehlen bis doppelt so stark wie bei trockenen. Das dünnere Teighäutchen mit dem trockenen weißen Mehl als Untergrund ergibt optisch eine weißere Farbe als das dickere Häutchen unter denselben Bedingungen. — Bevor Mehle pekarisiert werden, sollten sie einige Zeit in demselben Raum aufbewahrt bleiben, damit sie annähernd dieselbe Feuchtigkeit besitzen. Seidel.

R. Bonnet: Die Stickstoffveränderung während der Keimung. (Compt. rend. Acad. Sciences 189, 373—75 26/8.)

Mit Lupinus lutens (gelb. Lupine) und Ervum lens (Linse) wurden Keimversuche angestellt, 85% des Gesamtstickstoffs wurden vor der Keimung als Eiweißstickstoff festgestellt, der Rest als Amin, Amid, Nitrat, Allantoin und Harnstoff. Ammoniak war nicht zu ermitteln. Vor Beginn der Keimung setzt ein intensiver Abbau der Eiweißstoffe ein. Bei späterem Wachstumsstadium bilden sich Proteine auf Kosten von Aminen. Asparagin entsteht einmal als Abbauprodukt des Eiweiß unter Bildung von NH_3 zum anderen als Folge der Synthese, wobei sich NH_3 an ternäre Ketten anlagert. Die Asparaginbildung im Pflanzenreich entspricht der Harnstoffbildung im Tierreich. Als Abbauprodukte wurden festgestellt: Harnstoff, Allantoinsäure und die Alkaloide, die sich bei fortschreitender Vegetation vermehren. Nitratstickstoff spielt bei der Stickstoffumwandlung keine Rolle. Czyzewsky.

M. J. Blish und R. M. Sandstedt: Über die Natur des aus Weizenmehl mit heißem Alkohol extrahierten Proteins. (Cereal Chemistry VI, 494.)

Verfasser besprechen zunächst die Klassifizierung der Weizenproteine, wie sie sich nach den grundlegenden Untersuchungen von Osborne (1907) herausgebildet hat. Aus ihren eigenen Untersuchungen ergibt sich folgendes: Mehl ist durch wiederholte Extraktion mit kochendem 70%igen Alkohol an löslichem Protein nicht zu erschöpfen. Keine der erhaltenen Proteinfraktionen ergab nach Säurehydrolyse so niedrige Prozentzahlen für Ammoniakstickstoff, wie sie den höchsten für Glutenin angegebenen Werten entsprechen. Dies führt zu der Vermutung, daß Glutenin selbst eher als ein abgebautes denn als ein natürlich vorliegendes Protein aufzufassen ist. Eine quantitative Trennung individueller Weizenproteine kann durch die Behandlung mit heißem Alkohol nicht erzielt werden. Die Extraktion mit heißem Alkohol kann daher auch als Methode zur vollständigen Trennung von Gliadin und Glutenin nicht empfohlen werden. — Verfasser führten die Untersuchungen an reinem „Glutenin" mit demselben Ergebnis durch. Es erscheint daher wahrscheinlich, daß „Glutenin" wie es gewöhnlich mit Hilfe von Alkalilösungen hergestellt wird, nicht ein natürlich vorkommendes bestimmtes Protein ist, sondern nur eine Fraktion darstellt, die durch die Einwirkung des Alkohols entstanden ist und in ihrer Zusammensetzung etwas schwankt, je nach der Stärke des benutzten Alkohols und der Dauer und der Temperatur der Extraktion. Seidel.

H. W. von Uck: Eine neue empfindliche Reaktion auf die Mutterkornalkaloide Ergotamin, Ergotoxin und Ergotinin und ihre Anwendung auf die Prüfung und kolorimetrische Bestimmung in Mutterkornpräparaten. (Pharmac. Week-Bl. 66, 473—81, 8/6.)

Nach Versuchen des Verfassers ist p-Dimethylaminobenzaldehyd ein gutes Reagens auf die drei genannten Alkaloide. Die Substanz wird mit Äther ausgeschüttelt, der Äther verdampft und der Rückstand mit dem Reagens vermischt und nochmals verdampft. Je nach der Kon-

Digitized by Google

zentration ergibt sich eine mehr oder weniger starke rotviolette Färbung. Das Verfahren eignet sich auch für kolorimetrische Bestimmungen. Czyzewsky.

L. H. Bailey: Indikatoren zur Ammoniaktitration. (Cereal Chemistry VI, 455.)

Der bekannte Getreidechemiker bespricht die bisher angewendeten Indikatoren besonders hinsichtlich ihrer Umschlaggrenzen (PH-Bereich). Er fordert Indikatoren, deren Umschlagsgrenzen in der Nähe des PH-Punktes von Ammoniumchlorid- und Ammoniumsulfatlösungen (PH = 5,1 bzw. 5,7) liegen. Lackmus mit den Grenzen PH = 4,6 bis 8,4, Chlorphenolrot und Bromcresolpurpur mit den Umschlagspunkten PH = 5,2 bis 6,8 seien ungeeignet; Methylrot (4,4 bis 6,0) und besonders Bromcresolgrün (4,0 bis 5,6) hält er für empfehlenswert. Bromcresolgrün ist gelb in saurer Lösung, geht in Grün über, wenn es sich dem Neutralpunkt nähert, und wird blau in alkalischer Lösung. Auf das Vorhandensein einer Zwischenfarbe, die als Zeichen für den nahenden Endpunkt der Titration gelten kann, wird als besonderer Vorteil hingewiesen. Seidel.

R. J. Clark: Der Einfluß verschieden langer Gärungen auf die Brotvolumen. (Cereal Chemistry VI, 338.)

Verfasser unterwarf je ein Auszug-, Semmel- und durchgemahlenes Mehl bei Backversuchen verschieden langen Gärzeiten. Beim Eintragen der erzielten Gebäckvolumina in ein Koordinatensystem, dessen Ordinate ccm, dessen Abszisse Gärzeiten darstellen, ergaben sich Kurven mit einem Hauptmaximum und manchmal ein oder zwei Nebenmaxima. Verfasser glaubt, daß sich mit Hilfe solcher Kurven die Backqualität eines Mehles weit besser festlegen läßt als durch einen einzigen Backversuch. Das Hauptmaximum kennzeichnet die höchste Backfähigkeit des Mehles. Die sekundären Maxima seien die Punkte, bei denen die dreiwertigen phosphorsauren Salze in die mono- und disauren übergehen. Seidel.

J. Cluzet und T. Kofmann: Wirkung der Ultraviolettstrahlen allein und kombiniert mit Röntgenstrahlen auf die Keimung. (Compt. rend. Soc. Biul. 101, 820—21 5/7.)

Starke Ultraviolettbestrahlung hemmte die Entwicklung, schwache zeigte keinen Einfluß. Die Wirkung von Röntgenstrahlen wurde durch gleichzeitige Ultraviolettbestrahlung nicht vermindert, eher verstärkt. Czyzewsky.

Götze: Getreidestandardisierung. Fortschritte der Landwirtschaft 1929, 4. Jhrg., Heft 22, Seite 723.

Man steht zum Teil den Standardisierungs-Bestrebungen der landwirtschaftlichen Erzeugnisse mit mehr oder minder Recht noch etwas skeptisch gegenüber. Dabei werden oft die Begriffe Qualitätsware und Standardware verwechselt. Unter der letzteren ist nur das Einteilen einer vorhandenen Ware in bestimmte Klassen zu verstehen. Dies Bestreben ist verhältnismäßig leicht bei den Molkereiprodukten durchzuführen, während beim Getreide infolge der klimatischen und geologischen Verschiedenheiten in den einzelnen Anbaugebieten Deutschlands sich fast unüberwindbare Unterschiede ergeben. Die größte Lücke in den Bestimmungen über die Bewertung einer Getreidelieferung ist aber wohl die verschiedene Auslegung an den einzelnen Produktenbörsen. Da diese Verhältnisse aber weder der Privat- noch der Volkswirtschaft dienlich sind, hat der Deutsche Landwirtschaftsrat mit Vertretern des Mühlengewerbes, der Landwirtschaft und der Wissenschaft in langwierigen Sitzungen ein Schema zur Getreidestandardisierung aufgestellt. Dieses Schema wurde wegen seiner Kompliziertheit vom Börsenvorstande von Berlin abgelehnt, und er will vorläufig die bisher geübte Methode zur Normierung in Übereinstimmung mit seinen landwirtschaftlichen Mitgliedern beibehalten. Beachtenswert ist aber die von ihm dazu geplante Neuerung, nicht nur Durchschnittsqualität von einem bestimmten Naturalgewicht zu notieren, sondern noch zwei weitere Notierungen vorzunehmen, einmal für das Getreide, welches über dem Durchschnitt liegt, andererseits für dasjenige, welches darunter liegt. Auf diese Art wird zweifelsohne eine gerechtere Bezahlung des Getreides angebahnt.

Günther, Landsberg (Warthe).

Iwan Tuteff: Der Weizenbau in Bulgarien. Fortschritte der Landwirtschaft 1929, 4, Seite 593.

In dem Agrarstaat Bulgarien, in dem der Kleinbesitz bei weitem vorherrscht, findet man ein starkes Überwiegen des Getreidebaues, vor allem des Weizens. Dies wird hauptsächlich außer dem Klima durch andere Umweltsbedingungen veranlaßt, die dem kleinen Produzenten im

Digitized by Google

Weizenbau eine gewisse Sicherheit des Ertrages geben. Das Klima Bulgariens ist im allgemeinen kontinental und man kann drei große klimatische Gebiete unterscheiden: Nordbulgarien mit strengem Winter und trockenem Sommer, Südbulgarien mit milderem, aber trockenem Winter und heißem, trockenem Sommer, und Westbulgarien mit strengem, schneereichem Winter und gemäßigtem, niederschlagsreichem Sommer. Im Zusammenhang mit dem Klima stehen die verschiedenen Bodenansprüche des Weizens. Je wärmer und trockener das Klima ist, um so bindiger muß bis zu einem gewissen Grade der Boden sein. Einen besonderen Einfluß auf die Weizenvegetation Bulgariens haben die Wirtschaftsverhältnisse ausgeübt. Der ausgesprochene Kleinbesitz und die außerordentliche, ständig wechselnde Parzellierung des Landes haben viel zu der Verarmung der Landbevölkerung beigetragen. Die Landwirtschaft ist extensiv geblieben, und die Anbauart, Düngung und Pflege sind durchaus ungenügend. Bis vor wenigen Jahren war die mit der Hand durchgeführte Breitsaat allgemein üblich; die Düngung des Weizens steht immer noch auf einer sehr niedrigen Stufe. Der Weizen wird entweder gar nicht oder, wenn doch, nur mit Stallmist gedüngt, der außerdem infolge unsachgemäßer Behandlung und Aufbewahrung stickstoffarm ist. Eine moderne Unkrautbekämpfung findet fast nicht statt; die einzigen Mittel bleiben noch die Saatgutreinigung, die noch viel verbreitete Brache und die Schälkultur. Die Ernte des Weizens erfolgt zeitig, meist schon Ende Juni bis Anfang Juli. Die Ernte wird in der Regel mit Handsicheln durchgeführt, wobei große Kornverluste nicht zu vermeiden sind. Das Dreschen des Getreides erfolgt jetzt ausschließlich mit Maschinen, wozu sich die Bauern durch genossenschaftlichen Zusammenschluß bei Kauf und Benutzung der Maschinen verholfen haben. Während in den modernen Betrieben der mittlere Ertrag je Hektar sich auf 16—30 dz Korn und 35—50 dz Stroh beläuft, beträgt dieser für die gesamte Produktion des Landes im Mittel 8,92 dz Korn und 23,6 dz Stroh. Die tatsächliche Ertragsfähigkeit des bulgarischen Weizens kann also noch bedeutend gesteigert werden. Diese Steigerung wird um so bedeutender sein, je gründlicher die wirtschaftspolitische Bedeutung und Notwendigkeit der Maßnahmen von der Masse der Landbevölkerung erfaßt werden. Alle Anzeichen der letzten Jahre und die in dieser Zeit erzielten Fortschritte sprechen deutlich dafür, daß dies anscheinend in erheblichem Maße der Fall ist.

Günther, Landsberg (Warthe),

Eine Weihnachtsfreude besonderer Art wird dem Bäckerhandwerk alle Jahre durch das Erscheinen des **Diamalt-Buches** bereitet. Die Diamalt-A.-G., München, überreicht auch in diesem Jahr ein Büchlein als 15tes seiner Art und es enttäuscht die Erwartungen nicht. Wenn schon der originelle Einband besticht, so wird bestimmt mit Beifall aufgenommen werden, daß auch der Umfang des Diamalt-Buches um 16 Seiten erweitert worden ist. Ganz besonders angenehm berührt die Fülle der Bilder, die das Werkchen lebendig, anziehend und unterhaltend machen. Alte, bekannte Autoren, die den Ruhm genießen, unsere besten Fach-Schriftsteller zu sein, haben zum Gelingen beigetragen. Aber auch neue Autoren behandeln interessante Themen. Nicht nur Führer unseres deutschen Bäckerhandwerkes, sondern auch solche des Auslandes tragen in kurzen Skizzen sehr Achtenswertes für das Handwerk bei.

Das Diamalt-Buch fand stets allgemeinen Beifall, der eine rege Nachfrage, ganz besonders nach alten Jahrgängen zur Folge hatte. Da die Firma von letzteren nur noch einige Exemplare in ihrer Bibliothek besitzt, bittet sie deshalb alle diejenigen, die noch frühere Ausgaben besitzen und sie aus irgendeinem Grunde nicht mehr benötigen, an sie zurückzusenden. Berufsschulen, denen eine Vervollständigung ihrer Bibliothek ganz besonders am Herzen liegt, sollen damit versorgt werden.

Digitized by Google

Patentanmeldungen.

2 c. 1. G. 63 424. A. Grüning, Schriesheim an der Bergstraße.

Eingereicht 5. 5. 1925. Einspruch bis 19. 2. 1930.

Verfahren zur Herstellung von Vollkornbrot unter Benutzung von Getreidekeimen.

Die unverdaulichen Zellulosezellen, die in der dünnen Wandung enthalten sind, sollen durch eine rasche, trockene Erhitzung auf 100°—105° gesprengt und die in ihnen enthaltenen Nährstoffe freigelegt werden. Eventuell soll das Röstgut vor der trockenen Erhitzung etwas befeuchtet werden.

2 b. 6. N. 28 195. Nischwitz, Maschinenbau G. m. b. H., Halle.

Eingereicht 15. 12. 1927. Einspruch bis 19. 2. 1930.

Knetmaschine mit Knettrog.

Die Erfindung betrifft eine Knetmaschine mit fahrbarem und abhebbarem in die Knetmaschine einsetzbaren Knettrog. Das Laufräderpaar des Trogwagens ist exzentrisch zu seinen Laufachsen am Fahrgestell gelagert, so daß durch Verschwenken der Laufräder um ihre Exzenterachsen der Trog gehoben und gesenkt werden kann.

2 a. 2. H. 118 320. Hallesche Dampf-Backofen-Fabrik.

Eingereicht 25. 9. 1928. Einspruch bis 19. 2. 1930.

Der Anspruch wird dadurch gekennzeichnet, daß die Brennkammer der Vorfeuerung durch einen abwärts geneigten Abzugskanal mit dem Unterteil des die Dampfheizrohrköpfe aufnehmenden Heizschachtes in Verbindung steht. Klemt.

2 a. 7. H. 105 924. Hallesche Dampfbackofenfabrik, Halle a. d. Saale.

Einspruch bis 5. 2. 1930.

Backofen mit zwei übereinanderliegenden Backräumen, um welche die Heizgase in zickzackförmigen Heizkanälen geführt werden. Von dem die Sohle des unteren Backraumes bestreichenden Heizkanal zweigt gemäß der Erfindung ein absperrbarer Zweigkanal ab, der zum Deckenkanal des oberen Backraumes führt. Hierdurch ist es möglich, frische Heizgase als Oberhitze zuzuführen, ohne die Zirkulation in den übrigen Kanälen zu stören.

50 a. 2. Sch. 84 626. Schneider, Jaquet & Cie., Straßburg.

Einspruch bis 5. 2. 1930.

Liegende Wasch- und Trockenmaschine für Getreide mit Förderung durch in ihrer Neigung verstellbare Prallflächen und mit umlaufenden Schlägern, gekennzeichnet durch die Anordnung einer Leitung, die einen Frischwasserstrahl von oben her zwischen die Prallflächen spritzt. Hierdurch soll erreicht werden, daß das Getreide im Augenblick des Aufprallens, also des Lockerns der Schmutzteilchen von frischem Wasser bespült wird. Mueller.

50 c. 8. M. 100 977. Société anonyme des Appareils de Manutention et Fours Stein, Paris.

Eingereicht 15. 8. 1927. Einspruch bis 24. 2. 1930.

Patentanspruch zur leichten Abmontierung eines Lagers, das auf seinem freien Wellenende einen im Innern eines Gehäuses laufenden Zerkleinerungskörper trägt. Zu diesem Zweck soll die dem Lager zuliegende Seite des Gehäuses mit einer leicht lösbaren, herausnehmbaren Tür versehen werden, durch die dann nach Entfernung des Schlagkreuzes das Lager von der Welle heruntergezogen werden kann.

50 c. 18. P. 58 790. Zusatz zu 50 c. P. 50 066. Röhm & Haes A.-G., Darmstadt.

Eingereicht 10. 10. 1928. Einspruch bis 19. 2. 1930.

Verfahren zur Vermahlung pastöser und breiiger Massen zu kolloidaler Feinheit.

Während in der ersten Patentanmeldung die kolloidale Feinheit durch Zuführung von gasförmigen Stoffen erreicht wird, wird in vorliegendem Anspruch eine leichtsiedende Flüssigkeit als dampfförmige Phase zugegeben. In den Fällen, in denen die dampfförmige Phase eine chemische Wirkung ausüben soll, wird eine Mischung von gasförmiger und dampfförmiger Phase angewendet. Klemt.

53 c. 6. B. 138 155. Dr. Ernst Berliner, Frankfurt a. M.

Eingereicht 7. 11. 1929. Einspruch bis 7. 1. 1930.

Verfahren zur Umwandlung von Nachmehlen in backfähige Mehle.

Nach Angabe des Erfinders beruht die schlechte Backfähigkeit der Nachmehle nicht auf der geringeren Qualität der Eiweißstoffe, sondern wird bedingt durch

Digitized by Google

die Gegenwart von Lipoiden, besonders Phosphatiden, die im Keim und den Aleuronzellen sitzen und in den Nachmehlen besonders reichlich vorhanden sind.

Gemäß der Erfindung sollen nun diese lipoidhaltigen Schalen durch Aufschlämmung des Mehles in einer Flüssigkeit vom spez. Gewicht über 1,3, z. B. Tetrachlorkohlenstoff, entfernt werden, oder die Lipoide sollen durch organische Fettlösungsmittel, z. B. Aceton, extrahiert werden.

2c. 1. D. 51143. Johan Doeleman, Zierikzee.
Einspruch bis 12. 2. 1930.
Backverfahren, dadurch gekennzeichnet, daß man beim Anmachen des Mehlteiges demselben gelatinehaltige Pasten zusetzt.

Die Wirkung beruht auf der Haftkraft der Gelatine, die den Teig kräftigt, so daß die Treibgase beim Backen die Masse gleichmäßig und stark auftreiben und das Gebäck beim Abkühlen nicht zusammenfällt. Müller.

An unsere Leser.

Mit der Februarnummer werden wir unseren Abonnenten, Mitarbeitern und den amtlichen Stellen das Inhaltsverzeichnis bezw. Sachregister des Jahrganges **1929** unserer Zeitschrift zugehen lassen.

Wir werden für diesen Jahrgang wieder eine Einbanddecke entsprechend der Ausführung der Einbände der bisherigen Jahrgänge der Zeitschrift herstellen, die zum Preise von 2,00 RM. von uns **auf Wunsch** geliefert wird. Wir bitten um sofortige Bestellung.

Einzelne unserer Abonnenten haben unsere Aufforderung zur Abonnementserneuerung im Dezemberheft unbeachtet gelassen. Damit Sie sich eine regelmäßige Weiterbelieferung der Zeitschrift sichern, bitten wir nochmals, den **Jahres-Bezugspreis** von **12,00 RM.** (Inland) bezw. **13,80 RM.** (Ausland) auf unser Postscheckkonto: Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen, Berlin 9015, überweisen zu wollen.

Berlin, im Januar 1930.

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen.

Vereinigung zur Förderung müllerischer Wissenschaft.

Betr.: Mitgliedswerbung.

Die Teilnehmer des letzten Müllerkursus gaben dem Wunsche Ausdruck, auch nach Absolvierung des Lehrganges in engerer Beziehung zum Institut für Müllerei zu bleiben. Es wurde daher von den anwesenden Kursisten eine Vereinigung ehemaliger Kursusteilnehmer gegründet, die den Namen „Vereinigung zur Förderung müllerischer Wissenschaft" führen wird.

Jeder ehemalige Kursusteilnehmer oder jeder Müller, bzw. jeder an der Getreideverarbeitung Interessierte kann in diese Vereinigung als Mitglied aufgenommen werden.

Der Jahresbeitrag beträgt für das Mitglied 12 RM. und ist gleichzeitig auf das Postscheckkonto der Zeitschrift — Berlin 9015 — zu überweisen.

Die Zeitschrift wurde zur Bekanntmachung sämtlicher Mitteilungen an die Mitglieder der Vereinigung bestimmt und wird daher den Mitgliedern nach Zahlung des Mitgliedbeitrages kostenlos übersandt.

Es ist zunächst geplant, einmal im Jahr eine Zusammenkunft der Mitglieder der Vereinigung im Institut für Müllerei einzuberufen, in der im Anschluß an Vorträge der im Kursus tätigen Lehrkräfte eine Aussprache über alle die Müllerei berührenden Probleme stattfinden soll.

Es würde uns freuen, auch Sie als Mitglied begrüßen zu können. Anmeldungen sind zu richten an:

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen.
Berlin N 65, Seestraße 11.

Digitized by Google

Dr. Beccard's Edelsauer

„EDELSAUER" ist eine Sauerteigreinkultur, die die v
Dr. Beccard isolierten und erstmalig im Zentralblatt f
Bakteriologie 1922 beschriebenen spezifischen Saue
teigbakterien enthält. „EDELSAUER" ist das ältes
Präparat dieser Art und für die Rationalisierung d
Sauerteiggärung wegweisend gewesen. „EDELSAUER
gibt auf einfachste und billigste Weise einen natürliche
gesunden Sauer, der in gewohnter Weise fortgefüh
wird. Er hat sich tausendfach bewährt, sehr viele B
triebe des In- und Auslandes verwenden ihn seit Jahre

Druckschriften franko durch:

Dr. E. Beccard, Berlin NW 21, Stromstr. 5

C. Hedrich

Aktiengesellschaft

Altona/Elbe

Postfach 156

liefert

Hirsestreumehl

für Bäckereizwecke.

Gerstengraupen :: Gerstengrütze
Gerstenflocken :: Geschälte Hirse
Haferflocken

Werkstattabteilung

der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung
BERLIN N 65, Seestraße 11

Ständige Ausstellung aller Prüfungsapparate!

Vom 1. Januar 1930 ab liefert die wiedereingerichtete Abteilung „Werkstatt" sämtliche von den wissenschaftl. Instituten der Anstalt empfohlenen und erprobten Apparate

zur Untersuchung von

Getreide, Mehl und Brot

Wir glauben damit vielfach geäußerten Wünschen von Interessenten entgegenzukommen, um wirklich brauchbare Apparate zu liefern.

Kostenvoranschläge über Einzelapparate und vollständige Laboratoriumseinrichtungen sind von der Abteilung Werkstatt einzufordern.

Digitized by Google

MILLIOSE

das rationelle aromatische Diastase-Produkt für Weißgebäck und Brot

✦

MILLIFARIN

das stark bindende Quellungsmittel für Großbrot

✦

IREKS-KULTUR

die erste Sauerteigreinkultur in fester Form

sind die altbewährten Edel-fabrikate für jede Bäckerei

IREKS A.-G. KULMBACH

Digitized by Google

Weshalb die Mottenplage kein Ende nimmt —

Der Kampf gegen die Mottenplage ist deshalb so aussichtslos, weil es bisher kein Verfahren gibt, das auch die Motteneier tötet: nach 3, höchstens 4 Monaten treten neue Motten aus der unversehrten Brut oder durch Einschleppung auf!

Nur ein Verfahren, das so einfach und billig ist, daß seine Anwendung alle 3 Monate möglich ist, kann die Mottenplage dauernd niederhalten!

Der *Brabender-Elektro-Durchgaser (D. R. P.)* ist auf diese Forderung zugeschnitten; seine Anwendung ist so einfach, daß jeder Müller sofort damit umgehen kann: in 2—3 Stunden ist selbst die größte Mühle durchgast — ohne fremde Hilfe, mit unerheblichen Kosten, ohne Vorbereitung, ohne Verkleben der Fenster und Türen!

Fordern Sie eingehende Aufklärung über den *Brabender-Elektro-Durchgaser* und informieren Sie sich darüber, wie sinnreich, einfach und billig das Verfahren ist!

Die Durchgasung von 500 cbm Rauminhalt des Mühlensystems kostet nur RM 8,56!

Schreiben Sie sofort!

BRABENDER ELEKTROMASCHINEN G.m.b.H.

Spezialfabrik elektrischer Maschinen und Apparate

Duisburg a. Rh.

Verlag von Prof. Dr. K. Mohs, Berlin-Wilmersdorf, Helmstedter Straße 4.
Druck von Otto Drewitz, Berlin SW 61, Gitschiner Straße 106.

Digitized by Google

BAL

7. Jahrgang Februar 1930 Nummer 2

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11
Zahlungen auf Postscheckkonto: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M.
Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftliche Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs

MÜHLENCHEMIE • FRANKFURT a/M • STAUFENSTR. 44 •

MC

Verfahren zur Mehl- u. Getreideveredlung

MC-PRÄPARATE Elco II u. I, Porit, Secalit — KOMBINATIONSPRÄPARAT Glutin W
MC Elektro-Bleichanlage Ge-Ka-Pulver

Laboratoriumsapparate, Versuchsbäckerei, Wissenschaftl. Laboratorium
Organisation der Betriebskontrolle, Beratung in mühlentechnischen Fragen
■ Nachweis von Fachchemikern, Mühlenlaborantinnen und -Laboranten ■
MC 162

Digitized by Google

MEHLMOTTEN

Was wählen Sie?

1. Lokale Vertilgung:
etwas Schwefel — oder ganz teuere Apparate.
Viel Arbeit — wenig Erfolg!

2. Totale Vertilgung:
ZYKLON-Durchgasung — zwei Feiertage — jahrelang ungestörter Betrieb!

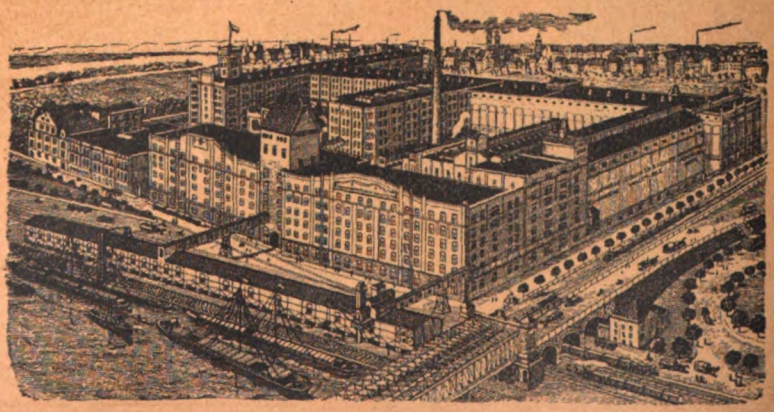
DEGESCH

Deutsche Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung m. b. H.
Frankfurt am Main

Vertreter für die Gebiete westlich der Elbe: **Heerdt-Lingler G. m. b. H.**, Frankfurt/M, Steinweg 9, Unionhaus
Vertreter für die Gebiete östlich der Elbe: **Tesch & Stabenow**, Internat. Ges. für Schädlingsbekämpfung m. b. H., Hamburg 1, Ballinhaus

LUDWIGSHAFENER WALZMÜHLE

LUDWIGSHAFEN A. RHEIN



GROSSMÜHLENWERKE

ZUR HERSTELLUNG VON WEIZENMEHL, ROGGENMEHL, HARTWEIZENGRIESS UND GRAUPEN

Digitized by Google

17. Jahrgang Februar 1930 Nummer 2

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11. Zahlungen auf Postscheckk.: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftl. Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs.

Inhalt: „Zum Backfähigkeitsproblem" von Prof. Dr. K. Mohs. — „Die Biuretreaktion in der Getreidechemie" von Dr. Hugo Kühl. — „Bestrahlungsversuche" von Dr. Albert Mühlhaus u. Dr. K. Seidel. — „Ist die Eiweißmenge ein brauchbares Beurteilungsmoment für die Qualität des Weizens und des Mehles?" von Regierungsrat Th. Scharnagel (Fortsetzung). — „Beiträge zur Mehlmikroskopie" von Dr. Anneliese Niethammer. — „Trocknung von Getreide unter besonderer Berücksichtigung neuer Apparate mit hohem Vakuum" von Ziv.-Ing. Bruno Schulz. — „Die gesundheitliche Bedeutung der Rattenvertilgung" von Dr. med. Max Grünewald. — Patentanmeldungen.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Zum Backfähigkeitsproblem.

Von Professor Dr. **K. Mohs,** Institut für Müllerei, Berlin.

Der Kleber mit seiner Bildung und seinen Eigenschaften bildet als Forschungsobjekt für jeden Mehlchemiker stets einen starken Anreiz, da man durch weitere Klärung des Kleberproblems nach wie vor hofft, der Backfähigkeitsfrage näher zu kommen. In meinem Werke „Mehlchemie"[1]) habe ich den Kleber als Kolloidadsorptionskomplex gekennzeichnet. Die in ihrer Differenzierung ineinander übergehenden Eigenschaften der Kleber der einzelnen Mehle erklärte ich damit, daß je nach der Oberflächengröße oder -spannung der gequollenen kleberbildenden Eiweißmoleküle, Gliadin und Glutenin, eine mehr oder minder starke Adsorption beider stattfände. E. Berliner[2]) u. J. Koopmann haben in ihren Veröffentlichungen der letzten Zeit meiner Theorie der Kleberbildung folgende entgegengesetzt: „Die Verteilung des Glutenins in Form von mikroskopischen Körnchen im Gliadin verwandelt das in Säuren und verdünntem Alkohol leicht lösliche Gliadin in einen Körper von ausgeprägterer Quellfähigkeit und geringerer Löslichkeit. Der Grad der Quellfähigkeit und Löslichkeit hängt von der im Gliadin verteilten Gluteninmenge sowie von der Größe und Zahl der Gluteninteilchen ab. Je größer die Gesamtoberfläche des Glutenins und je kleiner der Abstand der Gluteninteilchen von einander ist, um so quellfähiger ist der Kleber." Nach diesen Ausführungen ist also für die Eigenschaften der Kleber die mehr oder minder grobkörnige Verteilung der schwerquellbaren Gluteninmoleküle und deren Menge im Gliadinmolekül verantwortlich zu machen. Berliner und Koopmann haben weiter darauf hingewiesen, daß die Bildung des Klebers nicht erst beim Anteigen des Mehles mit Wasser durch Adsorption der quellenden Eiweißmoleküle stattfände, sondern daß der Kleber bereits fertig gebildet im Mehl vorläge. Die Frage, **wann** sich der Kleber bildet, ist meiner Ansicht nach von untergeordneter Bedeutung, und ich gebe ohne weiteres zu, daß vieles dafür spricht, daß der Kleber im Mehle bereits fertig gebildet vorliegt und daß er, mit Wasser in Berührung gebracht, nur noch quillt. Die Frage, **wie** sich der Kleber bildet, ist noch nicht geklärt. In meinen früheren Arbeiten[3]) habe ich eine Vorstellung entwickelt, wie man sich die Bildung eines Eiweißmoleküls aus den einzelnen Aminosäuren als Bausteine denken kann und wie ein solches Molekül in stark wasser-

[1]) K. Mohs, „Mehlchemie", Verlag Th. Steinkopff, Dresden 1927.

[2]) Dr. E. Berliner und J. Koopmann: Über die Kleberbestimmung in Weizenmehlen, Zeitschr. f. d. ges. Mühlenwesen 1929, 3, 33; Kolloidchemische Studien am Weizenkleber nebst Beschreibung einer neuen Kleberprüfung, Zeitschr. f. d. ges. Mühlenwesen 1929, 4, 37; Theorie einer Grobstruktur des Weizenklebers, Zeitschr. f. d. ges. Mühlenwesen, 1929, 6, 91—93.

[3]) K. Mohs, „Der Kleber im Lichte der Kolloidchemie", Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen, 1915, Heft 11, S. 239.

Digitized by Google

haltiger, gequollener Form aus der Zellflüssigkeit bei der Bildung des Samens oder im sich bildenden Mehlkern abgeschieden wird. Es ist eine einfache, bestechende Vorstellung, daß bei einem gewissen Grade der Entwässerung oder einem bestimmten Wassergehalt des sich bildenden Eiweißgels sich die einzelnen Gele Gliadin und Glutenin während der Bildung des Reservekörpers oder des Endosperms adsorbieren und damit den Kleberkomplex bilden, der dann weiterer Entwässerung während der Reife unterliegt. Es wäre dies eine zeitliche Verlegung der Kleberbildung schon in die Phase der Samenbildung vor der Grünreife, die alle anderen Schlußfolgerungen, die ich an die Dehydrierung und Quellung der Klebergele geknüpft habe, unberührt läßt.

Wenn uns auch die Übertragung kolloidchemischer Begriffe und Vorgänge auf Mehl und Brot nach Fachgelehrtenansicht in der Klärung des Backfähigkeitsproblems nicht viel weiter gebracht haben soll, so muß doch zweifellos anerkannt werden, daß kolloidchemisches Denken uns mindestens weitgehende Vorstellungen von den physikalisch-chemischen Vorgängen bei der Teig- und Brotbereitung gebracht hat, die rein analytisch nicht gegeben werden konnten.

Die rein theoretischen, kolloidchemischen Theorien oder Spekulationen haben weiter den Anstoß zur Beschreitung neuer Wege auf diesem so schwierigen Forschungsgebiet zur Folge gehabt. Das ist der Sinn und der Wert jeder Theorie, sie verlangt keine weitere Würdigung, denn darin allein liegt Befriedigung.

Es ist jedem, der mit Mehl zu tun hat, bekannt, daß unter der Einwirkung eiweißlösender, peptolytischer oder proteolytischer Enzyme die Kleberbeschaffenheit stark ungünstig beeinflußt wird. Die Wirkung der Peptase, als eiweißabbauendem Enzym, wird aus dem Grunde viel zu wenig beachtet, weil keine gute Methode vorhanden ist, die die Tätigkeit der Peptase ebenso exakt zahlenmäßig erfaßt, wie dies bei der Bestimmung der Kraft, mit der die Diastase als amylolytisches Enzym arbeitet, möglich ist. Wir wissen jedenfalls, daß peptatische und diastatische Kräfte eines Mehles von gleich großer Bedeutung sind.

Ein Abbau oder eine chemische Veränderung des Klebermoleküls oder des in ihm enthaltenen einzelnen Eiweißstoffes ist also von großem Einfluß auf die Kleberbeschaffenheit. Es erscheint demnach ohne weiteres gegeben, daß nicht nur der physikalische Zustand der Eiweißstoffe auf diese von ausschlaggebendem Einfluß ist, sondern daß die rein chemische Zusammensetzung oder die chemische Struktur derselben von großer Bedeutung sind.

Die Frage ist daher zu klären, ob in der chemischen Zusammensetzung der kleberbildenden Eiweißstoffe der verschiedenen Weizensorten so große Unterschiede bestehen, daß sie das differenzierte Verhalten der Sorten hinsichtlich ihrer Backfähigkeit rein chemisch erklärbar erscheinen lassen.

Die neuzeitlichen Vorstellungen und Erkenntnisse über den chemisch-strukturellen Aufbau des Eiweißmoleküls lassen den Vorstellungen Raum, daß die Vereinigung von Eiweißstoffen zu einem Kleber gewünschter, idealer Beschaffenheit nur dann möglich sei, wenn die Anordnung der Aminosäuren des Eiweißmoleküls in bestimmten Ketten, oder wenn bestimmte Kohlenstoffdoppelbindungen im Eiweißkern vorhanden sind. Mehrere Arbeiten letzter Zeit[4]) haben sich mit der rein chemischen Zusammensetzung der Mehlbestandteile befaßt, die vielfache Anregungen brachten und zu diesen Gedankengängen Veranlassung gaben.

Um allen diesen sich auf rein chemischer Basis gründenden Vorstellungen nachzugehen, habe ich im Institut Arbeiten beginnen lassen, die sich anschließend an die Arbeiten unserer bedeutenden Eiweißchemiker mit der Zusammensetzung der Eiweißstoffe der Getreidearten eingehender befassen sollen, um evtl. auf diesem Wege weiter zu kommen.

Die folgenden Ausführungen von Dr. H. Kühl berichten zunächst über die ersten Ergebnisse dieser Arbeiten.

[4]) R. A. Gortner, M. F. Hoffmann, W. B. Sinclair: Die Peptisierung von Weizenmehlproteinen durch anorganische Salzlösungen, (Cereal Chemistry, Jan. 1929, S. 1—17); M. J. Blish und Sandstedt: Über die Natur des aus Weizenmehl mit heißem Alkohol extrahierten Proteins, (Cereal Chemistry, Sept. 1929, S. 396); Kent Jones: Modern Cereal Chemistry (Verlag: The Northern Publishing Co. Ltd., 1927, Liverpool; Tillmanns: Lehrbuch der Lebensmittelchemie, (Verlag J. F. Bergmann, München 1927.)

Digitized by Google

Die Biuret-Reaktion in der Getreidechemie.

Von Dr. **Hugo Kühl.**
(Mitteilung aus dem Institut für Müllerei-Berlin.)

Die Biuretreaktion ist von unseren bedeutendsten Eiweißforschern, wie Emil Fischer, Abderhalden und ihren Schülern mit Erfolg zum Nachweis des Abbaus der Eiweißkörper herangezogen. Im Jahre 1901 berichtete Emil Fischer[1]) über die Hydrolyse des Kaseins durch Salzsäure, im Jahre 1903 schrieb er gemeinsam mit Abderhalden über die Verdauung einiger Eiweißkörper durch Pankreatin[2]). Als verdauendes Ferment wurde Pankreatin der Firma Rhenania-Aachen verwandt. Die Verdauung des Kaseins verlief folgendermaßen: Zuerst erschien in der Verdauungsflüssigkeit Tyrosin, dessen Kristallisation nach 1—2 Tagen beendet war, sodann folgten Leuzin, Asparaginsäure und Glutaminsäure sowie drei Diamonosäuren. Die anfangs sehr starke Biuretreaktion war nach 6 Wochen nicht stärker als eine durch Pankreatin allein verursachte, also kaum noch wahrnehmbar. Der Zerfall des Kaseins ließ sich durch die Biuretreaktion genau verfolgen.

Dieses klassische Beispiel genügt, die Bedeutung der Biuretreaktion zu erweisen. Die obenerwähnten Abbauprodukte sind von mir unter anderen Bausteinen des Eiweiß untersucht. Hierauf komme ich zurück.

Beim Verfolg der Literatur findet man seltsamerweise, daß die Ausführung der Biuretreaktion keineswegs einheitlich ist, obwohl sie nach Angabe vieler Autoren als die bislang wertvollste Eiweißreaktion anzusehen ist. Es schien mir daher wertvoll, verschiedene Ausführungen einander gegenüberzustellen, um die sicherste und zuverlässigste Methode zur Unterscheidung verschiedener Abbaustufen des Eiweiß im Getreide zu finden.

Charakteristisch ist die Biuretreaktion, weil sie für die Art der Verknüpfung der Aminosäuren, für die Gruppe CO—NH— typisch und nicht an die Anwesenheit gewisser Eiweißkomponenten gebunden ist. Die Gruppe CO—NH— findet man in allen Eiweißkörpern und auch in ihren ersten Abbaustufen, die Biuretfärbung ist um so intensiver, je größer die Anhäufung der CO-NH-Gruppen im Molekül ist. Gerngroß[3]) sagt: „Beim Versetzen einer wäßrigen Eiweißlösung mit wenig Kupfersulfatlösung und überschüssiger, starker, kalter Natron- oder Kalilauge entstehen blauviolette bis rotviolette Färbungen. Abbauprodukte wie Albumosen, Peptone und Polypeptide geben mehr rötliche Nuancen. Mit den tiefsten Abbauprodukten, den Dipeptiden und Aminosäuren, mit Ausnahme von Histidin, wird die Reaktion negativ, so daß man das Verschwinden der Reaktion — „die abiuretische Reaktion" — als Indikator für weitgehenden oder totalen Abbau betrachten kann." — Anschütz[4]) gibt an, daß alkalische Lösungen natürlicher Eiweißkörper und solche vieler künstlicher Peptide höherer Ordnung mit Kupfersulfat rote oder violette Färbungen geben. Nach Bernthsen[5]) zeigen alkalische Lösungen von Eiweißkörpern mit wenig Kupfersulfat Biuretreaktion. Hollemann[6]) läßt auf Eiweiß zu prüfende Lösungen mit Alkalilauge und einem Tropfen 2%iger Kupfersulfatlösung erwärmen. Nach Emil Fischer und Abderhalden (loc. cit.) geben 0,5 ccm einer 0,5%igen Eiweißlösung mit 3 Tropfen einer 10%igen Kupfersulfatlösung und 0,5—1,0 ccm einer 33%igen Natronlauge unter Umschütteln in der Kälte tiefviolette Färbung. In ihrem „Bakteriologisch-chemischen Praktikum für Apotheker und Studierende" äußern Prescher und Raps in dem Abschnitt „Harn" Seite 53: „Die Biuretreaktion ermöglicht die Unterscheidung von Albumosen und Peptonen neben Albumin. Der Harn wird mit Natronlauge erwärmt und der heißen

[1]) Emil Fischer: Zeitschrift für Physiolog. Chemie, 1901, Bd. 33, S. 170.
[2]) Emil Fischer und Abderhalden: Zeitschrift für Physiolog. Chemie, 1903, Bd. 39, S. 81.
[3]) Gerngroß: Enzyklopädie der techn. Chemie v. Ullmann, II. Aufl., Bd. 4, S. 336.
[4]) Anschütz: Chemie der Kohlenstoffverbindungen, Bd. 2, S. 433.
[5]) Bernthsen: Organische Chemie, S. 326.
[6]) Hollemann: Organische Chemie, S. 75.

Digitized by Google

Lösung werden 2—3 Tropfen 2%iger Kupfersulfatlösung zugefügt. Je nach der Menge Kupfersulfat zum vorhandenen Eiweiß entsteht eine Rosarotviolett- bis Blauviolettfärbung. Bei Gegenwart von Albumosen und Peptonen tritt die Reaktion schon in der Kälte ein und dient daher als Erkennungsmittel letzterer neben Eiweiß."

Diese Mitteilung von Prescher und Raps steht entschieden nicht im Einklang mit den von Gerngroß wiedergegebenen Angaben von Fischer und Abderhalden. Das Verfahren wurde daher von mir nachgeprüft. In 94 ccm Wasser löste ich einmal 0,1 g Blutserumalbumin der Firma E. Merck, das andere Mal 0,05 g desselben und 0,05 g Pepton derselben Firma. Die erste Lösung ist mit I, die zweite mit II bezeichnet. Alkalisiert wurde in beiden Fällen durch Zusatz von 0,6 ccm $^1/_{10}$ n. Natronlauge. Lösung I gab, bei Zimmertemperatur mit 10 Tropfen 2%iger Kupfersulfatlösung gemischt, tiefblauviolette Färbung. Lösung II färbte sich unter gleichen Bedingungen tiefviolett. Lösung I auf 65° C. erwärmt und dann mit 10 Tropfen der Kupfersulfatlösung versetzt, färbte sich nach Mischung rotviolett, Lösung II desgleichen. Kolorimetrisch verglichen zeigte Lösung II ein etwas intensiveres Rot im Violett als Lösung I.

Die Firma Witte bringt ein Ferment in Verkehr, das zur Hebung der Darmverdauung dienen soll und chemisch aus abgebauten Eiweißkörpern besteht. Dieses Präparat benutzte ich für einen weiteren Versuch. Nach den von Gerngroß gemachten Angaben mußte Rotviolettfärbung eintreten. Eine Tablette, die nach Angabe 0,5 g wirksames Ferment enthält, wurde mit 188 ccm Wasser angerieben, die Aufschlemmung mit 12 ccm $^1/_{10}$ n. Natronlauge gemischt und in zwei Teile geteilt. Der erste Teil wurde bei Zimmertemperatur mit 10 Tropfen 2%iger Kupfersulfatlösung versetzt, es trat eine blaßrotviolette Färbung mit vorherrschendem Rot auf. Der andere Teil, auf 65° erhitzt und dann mit 10 Tropfen Kupfersulfatlösung versetzt, gab ebenfalls die charakteristische rotviolette Farbe. Diese blaßte bei weiterem Erhitzen auf 75° stark ab, das Rot trat mehr hervor und bei 85% waren in der jetzt vollständig abgeblaßten Lösung kein Violett und kein Rot mehr wahrnehmbar. Die Reaktionen zeigten also die Richtigkeit der Angaben von Gerngroß, daß die schon abgebauten Eiweißkörper eine mehr in Erscheinung tretende Rotfärbung in der Biuretreaktion verursachen. Die von Prescher und Raps gemachte Beobachtung dagegen konnte ich nicht bestätigen.

Auf weitere Angaben der Literatur einzugehen erübrigt sich.

Die Biuretreaktion ist von mir zuerst herangezogen worden bei der Beurteilung von Grießen und Teigwaren. Aus Amber-Durum, also aus Hartweizen ermahlene Grieße zeigten ein abweichendes Verhalten gegenüber solchen, die aus dem gewöhnlichen Weizen, Triticum vulgare, ermahlen waren. Hierüber ist in dieser Zeitschrift[7]) berichtet. Gelegentlich dieser Untersuchungen beobachtete ich, daß Inlandsweizen neuer Ernte ein Mehl (0—30 gezogen) lieferten, dessen Auszüge 50 : 1000 schwach alkalisch gemacht, mit Kupfersulfatlösung Biuretreaktion gaben. Ich stellte ferner fest, daß die Violettfärbung auch noch beim Erhitzen bis zur Siedetemperatur bestehen blieb. Inlandsweizen alter Ernte gleicher Provenienz dagegen gaben wohl unter denselben Bedingungen die für die Biuretreaktion charakteristische Violettfärbung, diese blieb jedoch bei dem Erhitzen nicht bestehen.

In der Biuretreaktion glaubte ich damals ein Mittel gefunden zu haben, das Alter der Mehle zu beurteilen. In dieser Annahme wurde ich noch durch die Beobachtung gestützt, daß auch Roggenmehle in der von mir durchgeführten Biuretreaktion Farbunterschiede zeigten, je nachdem sie aus altem oder neuem Roggen stammten. Da die Durchführung der Untersuchung damals noch eine andere war, als die von mir jetzt benutzte, führe ich ein Beispiel an. Als Untersuchungsmaterial dienten:

1. Spring Baker flour, amerikanisches Mehl mit 11,20% Protein,
2. Domestic-Auszug 2, amerikanisches Hausstandsmehl mit 9,80% Protein,

[7]) Kühl: Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen, Juli 1929, Nr. 6, S. 125 ff.

Digitized by Google

3. Spring-Auszug 1, amerikanisches Mehl mit 10,50% Protein,
4. Clear, hochgezogenes amerikanisches Mehl mit 11,60% Protein,
5. Bis 60% aus deutschen Weizen ausgemahlenes Mehl alter Ernte 1927/28,
6. Bis 60% aus deutschen Weizen ausgemahlenes Mehl neuer Ernte 1928/29.
7. Bis 30% aus deutschen Weizen ausgemahlenes Mehl neuer Ernte 1928/29.

50 g Mehl wurden im Stohmann-Literkolben mit destilliertem Wasser angeschlämmt, der dünnflüssige Teig wurde mit destilliertem Wasser zum Liter aufgefüllt und das Mehl eine halbe Stunde im Schüttelapparat ausgezogen. Nach dem Ausschütteln wurde durch ein Faltenfilter filtriert.

75 ccm des mehr oder weniger klaren Mehlauszuges, der die wasserlöslichen Kohlehydrate und Eiweißstoffe enthält, wurden mit 8 Tropfen 10%iger Natronlauge (Lackmuspapier) alkalisch gemacht, 5 Tropfen 2%ige Kupfersulfatlösung zugesetzt und gemischt. Sämtliche Mehlauszüge gaben deutlich wahrnehmbare Biuretreaktionen. Wurden die Biuretlösungen erhitzt, so ergab sich folgendes Bild:

1. Das Violett geht beim Erhitzen der Lösung durch Rotviolett rötlich in gelb über.

2. Das Bild ist dasselbe, das Violett verschwindet aber rascher, geht bei 65° durch rötlich in Gelb über.

3. verhält sich wie 2.

Bei 4 blieb das Rotviolett bis zum Erhitzen der Lösung auf 85° C bestehen. Die rötliche Farbe schlug erst bei etwa 95—96° C in Gelb um.

5 und 6 verhielten sich ähnlich wie 4.

Bei 7 blieb die Violettfärbung in der Siedehitze kurze Zeit bestehen und schlug dann nach einiger Zeit in einen grünlichen Farbton um.

Die beobachteten Reaktionen haben natürlich zunächst garnichts mit neuer und alter Ernte zu tun. Die Biuretreaktion charakterisiert in ihrem Ausfall Zustandsformen, Abbaustufen der Eiweißkörper. Alle Eiweißkörper werden hydrolytisch und enzymatisch gespalten. Der enzymatische Abbau geht bekanntlich bis zu den Aminosäuren, ja bis zum Ammoniak. Im lagernden Korn und Mehl spielen sich je nach den Lagerungsverhältnissen mehr oder weniger enzymatische Vorgänge ab. Nach längerer Lagerung werden Korn und Mehl immer mehr, wenn auch nur schwach abgebautes Eiweiß enthalten als frisches Korn und frisches Mehl. Die Abbaustufen des Eiweiß werden rascher hydrolysiert als das Eiweiß selbst. So erklärt es sich einfach, daß die Biuretreaktion beim Auszugsmehl 0—30 länger und kräftiger erhalten bleibt, wenn das Mehl neuer Ernte entstammt, enzymatischen Vorgängen also noch nicht lange unterworfen war. Da wir sehr wohl imstande sind, durch anderweitige Bestimmungen festzustellen, ob Korn und Mehl durch ihre Lagerung ungünstig beeinflußt wurden, kann die Biuretreaktion tatsächlich zur Bestimmung des Alters herangezogen werden.

Bei der Durchführung der Biuretreaktion ist ganz allgemein noch folgendes zu beachten. Die normale Farbe, welche bei dieser Reaktion auftritt, ist „Violettrot". Die mit Kalilauge versetzte wäßrige Lösung des Biuret (Allophansäureamid NH_2 CO NH CO NH_2) wird durch Kupfersulfat violettrot gefärbt[8]). Dieser Farbton kann entsprechend der Durchführung der Reaktion durch das Verhältnis der Chemikalien und durch das Verhältnis der Menge Kupfersulfat zum vorhandenen Eiweiß beeinflußt werden. Prescher und Raps betonen: „Je nach dem Verhältnis der Menge Kupfersulfat zu vorhandenem Eiweiß entsteht eine Rosarotviolettfärbung bis Blauviolettfärbung." Versetzt man eine 2%ige Kupfersulfatlösung mit Natronlauge, so erfolgt zunächst eine blaugrüne Ausscheidung, die aber bei einem Überschuß von Natronlauge mit intensiv blauer Farbe in Lösung geht. Diese Blaufärbung ist natürlich zu berücksichtigen, sie hat nichts mit der Eiweißreaktion zu tun. Liegt z. B. eine nur geringe Menge von

[8]) Beilstein: Prager-Jacobsen Organische Chemie, Bd. 3, S. 371.

Digitized by Google

Eiweiß enthaltende Flüssigkeit vor, wird diese stark alkalisch gemacht und dann mit einem Überschuß an Kupfersulfat versetzt — der Überschuß braucht nur gering zu sein —, so wird die normal violettrote Farbe in eine tiefblau violette bis blaue Farbe verwandelt. Ein Überschuß an Kupfersulfat in stark alkalischer Reaktion ist bei Durchführung der Reaktion immer zu vermeiden. Da man — bei qualitativen Prüfungen — in vielen Fällen nicht weiß, ob überhaupt oder wieviel Eiweiß vorhanden ist, wird man gut tun, auch einen starken Alkali-Überschuß zu vermeiden. Auf Grund dieser experimentell belegten Überlegungen kam ich zu der von mir angegebenen Durchführung der Biuretreaktion, die ich jetzt nachfolgend mit anderen Verfahren vergleichen werde.

Meine Methode ist folgende: Zu 94 ccm des Auszuges zu untersuchender Mehle 50 : 1000 werden 6 ccm $^1/_{10}$ n. Natronlauge gefügt, dann wird auf 50° C erwärmt; man setzt 10 Tropfen 2%ige Kupfersulfatlösung aus einem Tropfglas zu und mischt durch Umrühren mit dem Thermometer. Die Farbe wird jetzt möglichst genau festgestellt und dann unter Beobachtung der Temperatur bis zur Siedetemperatur weiter erhitzt. Diese Methode habe ich mit folgenden verglichen:

I. 70 ccm des Auszuges werden mit 30 ccm einer 33%igen Natronlauge versetzt und dann in der Kälte 2 ccm Kupfersulfatlösung (2%ige) zugefügt.

II. 70 ccm des Auszuges 50 : 1000 werden mit 30 ccm obiger Natronlauge versetzt, auf 50° erwärmt und dann mit 2 ccm 2%iger Kupfersulfatlösung vermischt. Die Farbe wird festgestellt und unter Beobachtung der Temperatur weiter erhitzt bis zum charakteristischen Umschlag des Farbtons. Bei der Untersuchung fester Körper ging ich in jedem Fall von 0,05 g Substanz aus, es lagen mithin in meinen Versuchen stets 0,05%ige Lösungen bzw. Aufschwemmungen vor.

Die Gruppe CO—NH— findet sich in den freien Aminosäuren nicht. Infolgedessen gaben die von mir untersuchten Aminosäuren keine Biuretreaktion, wohl aber eine durch das Verhältnis von Kupfersulfat zu Alkali bedingte Blaufärbung. — Das Histidin, welches nach Angabe von Gerngroß eine Ausnahme bilden soll, stand mir leider nicht zur Verfügung. Untersucht wurden folgende Präparate der Firma E. Merck-Darmstadt

1. Ac. nucleinic. e Faece, 2. Tyrosin, 3. Asparaginsäure, 4. Asparagin, 5. Alanin, 6. Glygocoll, 7. Glutaminsäure, 8. Indol, 9. Leuzin, 10. Cystin, 11. Tryptophan. Beachtung verdient das Cystin als eine schwefelhaltige Aminosäure der Formel

S. CH_2 — CH — NH_2 CO OH.
|
S. CH_2 — CH — NH_2 CO OH.

Die stark alkalische Lösung wurde durch 2 ccm 2%iger Kupfersulfatlösung in der Kälte rein blau gefärbt, bei dem Erhitzen verblaßte die Farbe, so daß man sie bei 50° C nur noch als schwachblau bezeichnen konnte. Bei 65° C schlug der Farbton in eine bräunliche Farbe um. Die schwachalkalische Lösung mit 10 Tropfen 2%iger Kupfersulfatlösung versetzt, zeigte bei 60° C eine leuchtend hellgelbbraune Farbe. — Auch hier gab die Durchführung in schwach alkalischer Lösung die typischsten Farbbilder. Von einer Biuretreaktion kann selbstverständlich nicht geredet werden. Die Nucleinsäure wurde in stark alkalischer Lösung durch Kupfersulfat in der Kälte und auch beim Erhitzen bis zur Siedetemperatur tiefblau gefärbt, — die schwach alkalische Lösung dagegen zeigte bei 50° C blaugrünlichen Farbton und war bei 100° C schön olivgrün. Diese Färbung ist so charakteristisch, daß sie zur Unterscheidung des Tyrosin von den anderen Aminosäuren, die ich untersuchte, dienen kann. Weiter charakterisierte sich Tryptophan dadurch, daß es in schwach alkalischer Lösung durch 10 Tropfen Kupfersulfat in der Hitze nur so schwach blaugrün gefärbt wurde, daß die Lösung fast als farblos anzusprechen war.

In gleicher Weise wurden einige Eiweißkörper untersucht. Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Es handelte sich um: 1. Albumen ovi sic.

Digitized by Google

Merck, 2. Albumen sanguinis Merck, 3. Hämoglobin Merck, 4. Nafutroeiweiß (aus Fleisch gewonnenes Präparat), 5. Pepton Merck, 6. Keratin-Zypkin Merck, 7. Emulsin Merck, 8. Diastase Merck. Die Reaktionen wurden I. kalt in stark alkalischer Lösung, II. in der Hitze in stark alkalischer Lösung, III. in der Hitze in schwach alkalischer Lösung ausgeführt.

Nr.	I.	II	III
1	tief violett	bei 50° C intensiv violett bei 100° C etwas abgeblaßt	bei 50° C blauviolett bei 100° C ,,
2	blauviolett	bei 50° C violett bei 100° C rotviolett	bei 50° C blauviolett bei 100° C ,,
3	Biuret O	bei 50° C Biuret O bei 100° C olivgrün	bei 50° C braunviolett bei 100° C ,,
4	tiefblauviolett	bei 50° C tiefblauviolett bei 100° C ,,	bei 50° C violett bei 100° C ,,
5	blauviolett	bei 50° C blauviolett bei 100° C ,,	bei 50° C blaßblauviolett bei 100° C braunrötlich fluoreszierend
6	violett	bei 50° C violett bei 100° C rotviolett	bei 50° C violett bei 100° C rotviolett fluoreszierend
7	tiefblauviolett	bei 50° C tiefblauviolett bei 100° C ,,	bei 50° C blaßviolett bei 100° C ,,
8	blau (Biuret O)	bei 50° C blau bei 100° C blaugrün durch ausgeschiedenes Kupferoxyd sich bräunend	bei 50° C blau bei 100° C blaugrün im Grundton, durch Ausscheidung orangegelb

Auch in dieser Versuchsreihe werden die charakteristischsten Reaktionen in schwach alkalischer Lösung erhalten. Es überrascht der Unterschied zwischen Eier-Eiweiß und Bluteiweiß, noch mehr das Ausbleiben der Biuretreaktion beim Hämoglobin in stark alkalischer Lösung. Die Ursache der letztgenannten Erscheinung dürfte einerseits im Blutfarbstoff, andererseits im Eisengehalte des Hämoglobin zu suchen sein. Das Ergebnis der in schwach alkalischer Lösung mit Diastase durchgeführten Reaktionen ist, wie wir noch sehen werden, bei Untersuchungen von Getreidemehlen sehr zu beachten. (Fortsetzung folgt.)

Bestrahlungsversuche.

(Mitteilung aus dem Institut für Bäckerei, Berlin.)

I. Wird durch Bestrahlung mit der Ultralampe die Backfähigkeit des Mehles verbessert?

Von Dr. **Albert Mühlhaus.**

Die Anwendung der ultravioletten Strahlen, d. h. des für das menschliche Auge unsichtbaren, jenseits der violetten Strahlen des Spektrums liegenden kurzwelligen Lichtes hat in neuerer Zeit auf den verschiedensten Gebieten der Wissenschaft und Technik immer mehr Verbreitung gefunden, vor allem, seit die Handhabung der Bestrahlung durch das Erscheinen von geeigneten, einfachen Apparaturen (Ultralampen) für jedermann zugänglich gemacht wurde. Die medizinische Bedeutung der ultravioletten Strahlen ist seit langem bekannt und ärztlicherseits zur Vorbeugung und Heilung von Krankheiten als „Höhensonne" nutzbar gemacht worden. Die Entdeckung, daß viele Stoffe charakteristische Leuchterscheinungen zeigen, wenn man sie mit ultra-

Digitized by Google

violettem Licht bestrahlt und dabei das dem ultravioletten Licht beigemischte sichtbare Licht durch geeignete Filter ausschaltet, führte dazu, die Ultralampe als Analysenlampe für die Untersuchungstechnik dienstbar zu machen, wo sie in der „Lumineszenz-Analyse" bereits eine vielseitige Verwendung findet. Als die günstige Wirkung der Ultrastrahlen auf gewisse Stoffe der menschlichen Nahrung bekannt wurde, bediente man sich auch zur Veredlung von Lebensmitteln der Quarzlampe (Bestrahlung von Fetten und Milch).

Neuerdings nun kann man in den Fachzeitschriften immer wieder Aufsätze finden, die sich mit der Anwendung der Quarzlampe in der Bäckerei beschäftigen. Es wird darin von den verschiedensten Vorteilen berichtet, die das Bestrahlen des Teiges mit ultraviolettem Licht mit sich bringen soll. Es heißt, daß zuerst eine englische Gesellschaft die Ultralampe für Brotteig verwendet und die Anwendung durch Patent (Engl. Pat. Nr. 280 729) geschützt habe. Bei dem Verfahren, das nach den Literaturangaben unter der Bezeichnung „Vioroid-Prozeß" in zahlreichen Bäckereien Englands, Frankreichs und Amerikas in Anwendung sein soll, ist keinerlei maschinelle oder technische Änderung des Betriebes erforderlich. Lediglich ist eine Quecksilberlampe so anzubringen, daß ihre Strahlen ungehindert in den Trog der Knetmaschine gelangen können und die Möglichkeit haben, während des Knetprozesses ihre Wirkung auf den Teig auszuüben. Durch den Bestrahlungsprozeß soll sich die Wasseraufnahmefähigkeit des Mehles um „ungefähr" 4½% erhöhen und der Teig zugleich eine bessere Verarbeitungsfähigkeit aufweisen. Weiterhin wird behauptet, daß durch die Bestrahlung ein gesunderes, wohlschmeckenderes Brot von hellerer Farbe, feinerer Porenbildung und größerem Volum erzielt wird, und im ganzen das Verfahren als der „wohlfeilste, einfachste und wirkungsvollste Weg bezeichnet, der jemals gefunden wurde, besseres Brot herzustellen".

Neben diesen lobenden Anpreisungen werden jedoch in der Fachliteratur auch Bedenken geäußert, da das Verfahren unter Umständen Gewichtsabnahme oder Schwäche der Arbeiter herbeiführen oder einen alten bzw. latenten Tuberkulosezustand neu aufleben lassen oder die Haut bzw. die Augen entzünden könne. Die englische Zeitschrift „The Miller" (Nr. 2619, 3. 5. 1929) bemerkt hierzu, daß diese Stellungnahme von einigen Fabrikinspektionsärzten ausgehe, welche darauf hingewiesen hätten, daß die Arbeiter unter Umständen eine höhere Strahlendosis empfangen können, als sie unter strenger ärztlicher Überwachung für Heilzwecke verabreicht werde. Da die Apparate von jedermann frei gekauft und ohne Überwachung von berufenen Personen verwendet werden dürfen, so sei nicht ausgeschlossen, daß durch zu reichliche Anwendung solcher „Gesundheitsmaschinen" Unheil angerichtet würde.

Um die in bezug auf die Verbesserung der Backfähigkeit gemachten Angaben nachzuprüfen, wurden im Institut für Bäckerei nach den verschiedensten Richtungen hin zahlreiche Versuche durchgeführt, deren Ergebnisse nachstehend beschrieben sind.

Bestrahlung des Mehles vor dem Anteigen.

Verschiedene Mehle: Weizenauszugmehl, Weizensemmelmehl und Roggenmehl, wurden vor der Verarbeitung 10, 15 und 30 Minuten den Strahlen der Quarzlampe ausgesetzt. Das Mehl lag dabei in dünner Schicht ausgebreitet unter der Lampe und wurde während der Bestrahlung wiederholt gewendet.

Die Pekarprobe des Mehles ergab weder trocken, noch im feuchten Zustande wesentliche Unterschiede im Farbton zwischen den unbestrahlten und bestrahlten Mehlen.

In den anschließend durchgeführten Backversuchen konnten bezüglich der Wasseraufnahme- und Verarbeitungsfähigkeit keinerlei Veränderung festgestellt werden.

Bestrahlung der Hefe vor der Verwendung.

Um festzustellen, ob die Gärleistung der Hefe im Teig durch vorheriges Bestrahlen mit ultraviolettem Licht eine Beeinflussung erfährt, wurden Versuche ausgeführt, bei

Digitized by Google

denen die für den Backversuch erforderliche Menge Preßhefe 15 Minuten bestrahlt wurde, und zwar sowohl in dem vorliegenden Zustande jedoch fein zerkrümelt, als auch in breiiger Aufschlemmung mit wenig Wasser. Zu den Parallel-Versuchen wurde die unbestrahlte Hefe verwendet. Das zahlenmäßige Ergebnis dieser Versuche ist folgendes:

	Hefe unbestrahlt	zerkrümelte Hefe bestrahlt	Aufgeschlemmte Hefe bestrahlt
Teigausbeute	163	163	163
Gärzeit	52	62	62
Brotausbeute	138	139	139
Volumausbeute	473	473	469

Die Zahlen lassen erkennen, daß die Ausbeuten an Teig, Brot und Gebäckvolum durch die Behandlung keine Änderung ergaben. Die geringen Schwankungen liegen innerhalb der Fehlergrenze. Auffallend ist jedoch, daß bei den Versuchen mit bestrahlter Hefe die Teigstücke bis zur Vollreife eine um 10 Minuten längere Gärzeit benötigten als beim Vergleichsversuch. Diese Beobachtung steht in Gegensatz zu Angaben aus der Literatur, nach denen durch eine Bestrahlung mit ultraviolettem Licht die Gärung und das Wachstum der Hefe beschleunigt wird. Zur Klärung dieser Erscheinung sollen weitere Versuche durchgeführt werden.

Bestrahlung des Teiges während des Knetprozesses.

Diese Versuchsanordnung, die das Wesentliche des oben beschriebenen englischen Verfahrens ausmacht, wurde für die Verarbeitung verschiedener Weizen- und Roggenmehle zugrunde gelegt. Die Versuchsergebnisse bestätigten jedoch die erwähnten Angaben (Erhöhung der Ausbeuten, Verbesserung des Gebäcks) nicht. In der Ausbildung und Beschaffenheit des Gebäckes waren keine wesentlichen Unterschiede festzustellen. In einigen Fällen war auch bei diesen Versuchen eine längere Gärzeit der bestrahlten Teigstücke zu beobachten, doch trat sie nicht so deutlich und regelmäßig auf wie bei der Hefebestrahlung.

Bestrahlung des Sauerteiges (Vollsauers) während der Reifezeit.

Ein reifer Sauerteig (Grundsauer) wurde mit Mehl und Wasser zu einem weichen Vollsauer angefrischt und drei gleiche Teile — bzw. I bis III — abgenommen. Sauer I blieb unbehandelt, Sauer II wurde sofort 10 Minuten unter langsamem Umrühren bestrahlt, Sauer III wurde erstmalig sofort und weiter in Zeitabständen von je 1 Stunde — im ganzen 3 mal — 10 Minuten lang ebenfalls unter Umrühren bestrahlt. Die Sauerteige wurden 4 Stunden im Gärschrank bei 35° aufbewahrt und anschließend in der üblichen Weise zu Teig und Brot weiterverarbeitet. Die Versuchsergebnisse sind in der folgenden Übersicht zusammengestellt:

Versuch I.

Säuregrad des reifen Grundsauers: 11,0°
„ „ frischen Vollsauers: 6,2°

		unbestrahlt	10 Minuten bestrahlt	3 × 10 Minuten bestrahlt
reifer Vollsauer	Säuregrad ...	10,3°	10,5°	9,4°
	PH ...	3,85°	3,8°	4,0°
Gärzeit der Teigstücke		52 Min.	65 Min.	65 Min.
Säuregrad des Brotes		7,9°	8,3°	7,4°

Versuch II.

Säuregrad des reifen Grundsauers: 10,9°
„ „ frischen Vollsauers: 6,5°

reifer Vollsauer	Säuregrad ...	9,8°	9,4°	9,0°
	PH ...	3,91°	3,95°	4,04°
Gärzeit der Teigstücke		45 Min.	42 Min.	40 Min.
Säuregrad des Brotes		7,5°	7,5°	7,3°

Digitized by Google

Versuch III.

Säuregrad des reifen Grundsauers: 11,2°
„ „ frischen Vollsauers: 6,4°

reifer Vollsauer	Säuregrad ...	10,4°	10,4°	9,5°
	PH ...	3,94°	3,94°	4,05°
Gärzeit der Teigstücke		38 Min.	35 Min.	35 Min.
Sauergrad des Brotes		7,0°	6,90°	6,9°

Zu den Zahlen ist folgendes zu bemerken: Die Werte für den Säuregrad zeigen zwischen den einzelnen Versuchsreihen nur geringe Unterschiede, die als normale Schwankungen anzusprechen sind. Auch aus den Werten der Wasserstoffionenkonzentration (PH) läßt sich eine Beeinflussung durch die Bestrahlung nicht erkennen. Auffallend sind die Unterschiede in den Gärzeiten. Versuch I ergab in den bestrahlten Versuchsreihen eine Verzögerung der Gare um 10 Minuten, Versuch II und III dagegen eine, wenn auch geringe Verkürzung der Gärzeit. Diese Unterschiede sind aber wohl nicht auf die Bestrahlung zurückzuführen, es ist vielmehr anzunehmen, daß sie durch die verschiedene mechanische Beanspruchung der Sauerteige hervorgerufen sind, denn während in der unbestrahlten Versuchsreihe I der Vollsauer in der 4 stündigen Reifezeit unberührt stehen blieb, wurde bei den Versuchen II und III — um völlig gleiche Bedingungen zu schaffen — der unbestrahlte Sauer jedesmal in der gleichen Weise durchgerührt wie die beiden Vergleichssauer während der Bestrahlung.

Die erzielten Gebäcke waren in jedem Fall von einwandfreier Ausbildung und Beschaffenheit. Bei einigen Versuchen, bei denen Mehle von ausgesprochen gelblichem Farbton verwendet waren, war durch die Bestrahlung eine schwache Aufhellung der Krume (Bleichwirkung) eingetreten.

Zusammenfassend ist also zu sagen, daß die vielfach gemachten Angaben über die günstige Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf die Teigbeschaffenheit und Gebäckausbildung durch die beschriebenen Versuche nicht bestätigt wurden.

Die neuerdings vertretene Behauptung, daß durch Bestrahlen mit ultraviolettem Licht die Schimmelbildung des Brotes verhütet wird, ist eine Aufgabe weiterer Prüfung.

* * *

II. Bestrahlung der Hefe.

Von Dr. **K. Seidel.**

In weiteren Versuchsreihen wurde der Einfluß der Bestrahlung auf die Bäckereihefe verfolgt. Die Versuchsanordnung, die unabhängig von A. Mühlhaus getroffen wurde, war dadurch wesentlich unterschieden, daß die Intensität der Lichtwirkung viel schwächer gewählt war. Es wurde, wie folgt, gearbeitet. Je 15 g feinzerkrümelte Bäckereihefe wurde in Petrischalen von 12 cm Durchmesser in dünner Schicht ausgebreitet und unter Umrühren mit dem unfiltrierten Licht einer Quarzlampe von 20 Sekunden bis zu 5 Minuten bestrahlt; der Abstand vom Brenner der Lampe betrug 25 cm. Bei den mit bestrahlter Hefe vorgenommenen Backversuchen war zunächst deutlich eine mit dem Grade der Bestrahlung zunehmende Verlängerung der Gärzeiten festzustellen. Die Reifezeit der Gebäckstücke auf Gare wurde von 30 über 35 auf 40 Minuten verlängert. Sonst war kein Unterschied im Verhalten der Teige zu bemerken. Es wurden folgende Volumausbeuten erzielt:

	Weizenmehl 0—30°		Weizenmehl 0—65°
	Versuch I	Versuch II	
unbestrahlt	440	430	386
20 Sek. bestrahlt	440	432	395
40 Sek. „	—	444	399
1½ Min. „	—	—	380
2 Min. „	463	—	—
2½ Min. „	—	—	361
5 Min. „	472	434	367

Digitized by Google

Die Bestrahlung der Hefen kann also beim Auszugmehl zu einer nennenswerten Erhöhung der Volumausbeuten führen. Beim Betriebsmehl ist zwar bei den kurzen Bestrahlungszeiten auch ein Ausschlag in der genannten Richtung zu beobachten; dieser bleibt aber in sehr niedrigen Grenzen. Stärkere Bestrahlungen veranlassen eine beträchtliche Erniedrigung der Volumausbeute, so daß sich ein wellenartiger Verlauf der die Volumausbeuten darstellenden Kurve (Abbild. 1) ergibt. Auch für das Auszugmehl dürfte ein Abfallen der fraglichen Werte bei längerer Bestrahlung zu erwarten sein. Ob die stärkere Reaktion des Auszugmehles allein durch den Ausmahlungsgrad bedingt ist, oder ob geringe Schwankungen der Beschaffenheit der Hefe dafür verantwortlich zu machen sind, muß erst durch weitere Versuche erwiesen werden.

Die innere Ausbildung der Gebäcke wurde nur wenig und zudem uneinheitlich in Richtung einer größeren Zartheit und Ausgeglichenheit der Krume beeinflußt.

Bestrahlungen, bei denen die Hefe ca. 75 cm vom Brenner entfernt aufgestellt

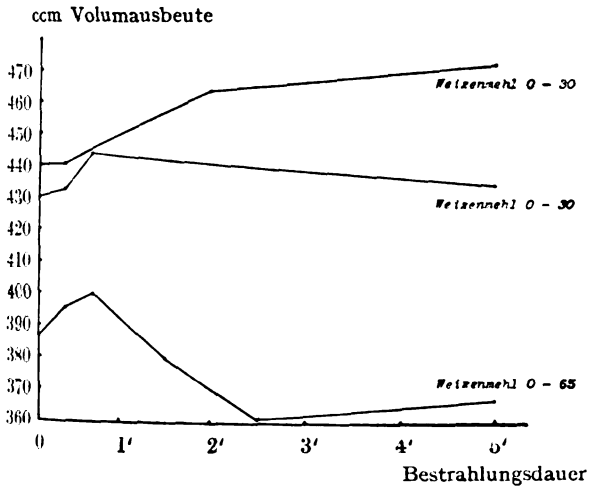


Abb. 1.

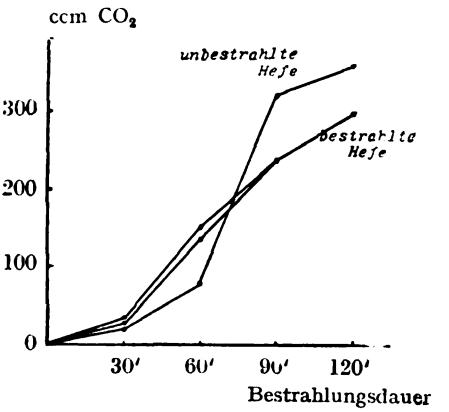


Abb. 2.

war, um Wärme- und Ozonwirkungen auszuschalten, lieferten ähnliche Ergebnisse. Die Bestrahlungszeiten wurden bei diesen Versuchen entsprechend verlängert, um der Hefe die gleiche Lichtmenge zuzuführen.

Bestrahlte Hefen hatten nach 3 Tagen noch ihre fast volle Wirksamkeit.

Dr. Mühlhaus vermochte die vorstehend aufgeführten Wirkungen der Bestrahlung nicht zu erzielen. Die von ihm gewählte Intensität der Belichtung (Lichtmenge) war offenbar derart, daß eine beginnende Überdosierung vorlag. Er mußte somit Werte erhalten, die denen der unbestrahlten Hefen entsprachen.

Bei weiteren Versuchen wurde Preßhefe in der oben beschriebenen Weise von 20 Sekunden bis zu 5 Minuten bestrahlt und darauf ihre Gärkraft im Hayduckschen Apparat geprüft. Als Beispiel sei der folgende Versuch angegeben:

ccm Kohlensäure in der	unbestrahlt	2 Min. bestrahlt	5 Min. bestrahlt
1. halben Stunde	17	32	24
2. halben Stunde	78	150	136
3. halben Stunde	323	238	238
4. halben Stunde	358	298	299

Aus den Zahlen und der kurvenmäßigen Darstellung (Abb. 2) ergibt sich, daß die bestrahlten Hefen einen schnelleren Antrieb besitzen als die unbestrahlten. Von der dritten halben Stunde ab — bei einigen Versuchen schon von der zweiten — läßt jedoch die Gärkraft gegenüber unbestrahlten bedeutend nach, so daß die bestrahlten Hefen in der Menge der im ganzen entwickelten Kohlensäure hinter den Kontrollhefen

Digitized by Google

zurückbleiben. Die Betrachtung der Kurvenbilder lehrt, daß der bekannte S-förmige Gärverlauf durch die „Stimulation" eine Abflachung erfahren hat.

Die Hemmung der Gärkraft der Hefe scheint mit der Erhöhung der Volumausbeute unvereinbar, denn die Gärzeiten der Gebäcke sind nicht derartig verlängert, daß sich der Unterschied im Trieb der Hefe ausgleichen könnte. Als Erklärung für die Gebäckverbesserung können vielleicht oxydative Wirkungen, Spuren von Ozon, angenommen werden, die auf dem Wege über die Hefe bei der Ausbildung des Gebäckes zur Geltung kämen. Andere chemische Umsetzungen, Beeinflussung der Fermente — wofür im Schrifttum reichliche Hinweise vorhanden sind — könnten natürlich auch eine Rolle spielen.

Weitere Untersuchungen zu der vorliegenden Frage sind notwendig und werden gelegentlich aufgenommen werden.

Ist die Eiweißmenge ein brauchbares Beurteilungsmoment für die Qualität des Weizens und des Mehles?

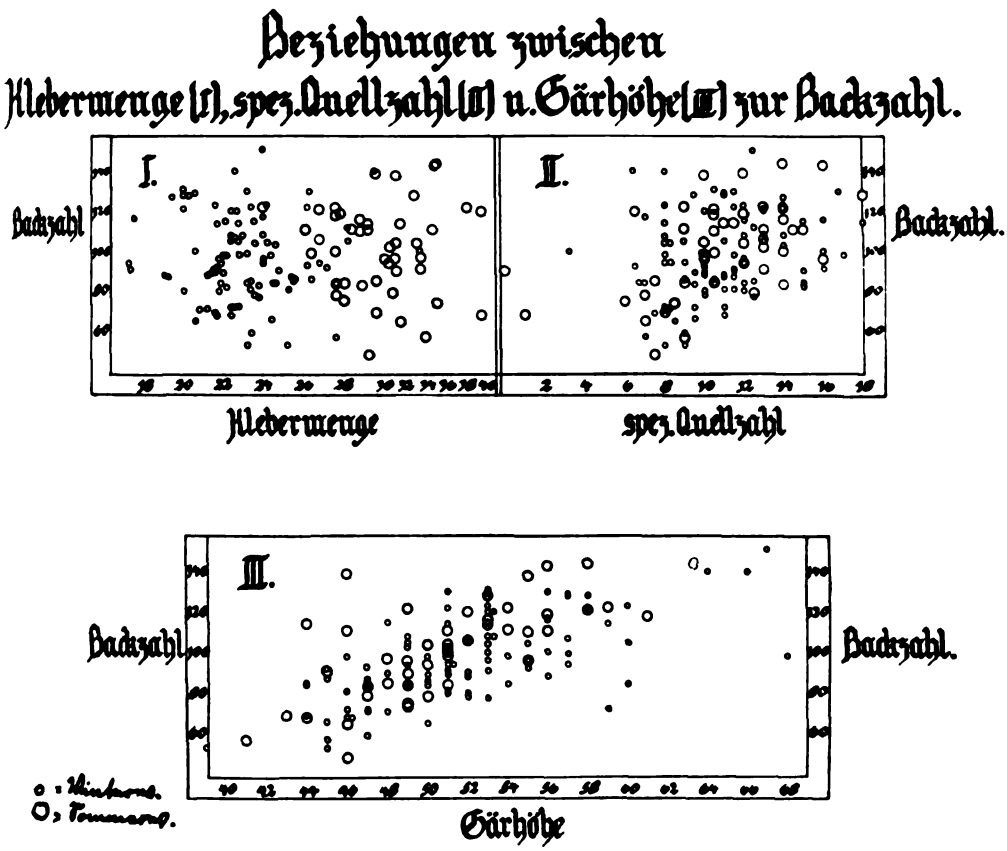
Von Reg.-Rat **Th. Scharnagel,** (Fortsetzung.)
Vorstand der Bayr. Landessaatzuchtanstalt Weihenstephan.

In unserer eigenen Werkstätte in Weihenstephan gelang es uns auf dem Wege der Artbastardierung, einen Winterweizen zu züchten, der den für unsere Verhältnisse ganz abnorm hohen Eiweißgehalt von 15—18% und einen Klebergehalt von 40—48% besitzt. Der Weizen ist vollglasig und hart, und wir glaubten, einen besonderen Schlager gewonnen zu haben. Doch der Backversuch enttäuschte gewaltig, die Backfähigkeit ist nun schon im 2. Jahre durchaus ungenügend. Ganz ähnlich liegen die Dinge in anderen Ländern. Auch in den Ländern, wo von Natur aus infolge der Klima- und Kulturverhältnisse der eiweißreiche glasige Weizen wächst, sind nicht alle die harten und sehr kleberreichen Weizen auch gut backfähig. Fornet[8]) führt in seinem Buch verschiedene ausländische Weizensorten auf, die ein sehr hartes und glasiges Korn, einen Klebergehalt von 42% und darüber und doch eine sehr geringe Backfähigkeit besitzen. Diese in Amerika und Rußland angebauten Sorten, so z. B. die Sorten Arnautka und Kubanka gehören einer bestimmten Sortengruppe bzw. Weizenart (Triticum durum) an, deren Backqualität durchwegs als minderwertig bekannt ist.

Auf der Suche nach einer Erklärungsmöglichkeit der Backfähigkeit ist man sicher mit der Einschätzung der Bedeutung des Eiweißgehaltes zu weit gegangen. Die Backfähigkeit ist eine Funktion zahlreicher zum größten Teil noch ungeklärter Einzeleigenschaften des Mehles. Am Schlusse seiner Besprechung zahlreicher solcher Einzeleigenschaften bemerkt Neumann, der das ganze Backproblem in langer Lebensarbeit eingehendst behandelte: „Überblickt man das Ergebnis dieser Besprechung, so wird man daraus zu folgern haben, daß keiner der Mehlbestandteile einen so wesentlichen Einfluß auf die Backfähigkeit ausübt, daß seine Bestimmung zur Ermittlung der Backfähigkeit ausreichen könnte." Damit ist mit aller Klarheit auch die Bedeutung des Eiweißgehaltes in das richtige Licht gerückt.

Als Nähr- und Baustoff für die Gärungsorganismen, als Auslöser der Enzymtätigkeit, als Beteiligter bei der Brotgerüst- und Porenbildung spielt das Eiweis zweifelsohne eine hochbedeutsame Rolle. Sollten indessen die Kohlehydrate, die in 6facher Menge im Mehl enthalten sind, und die zahlreichen anderen Stoffe, nur weil sie objektiv und spekulativ schwerer zu erfassen sind, weniger wichtig sein? Bedeutsamer als das Mengenverhältnis der einzelnen Bestandteile des Weizenkornes und Mehles scheint die Zustandsform und die gegenseitige Abstimmung zueinander zu sein. Mit unseren heutigen Mitteln können wir viele der Einzelteile nur ganz roh erfassen. Dies ist ganz besonders auch beim Eiweiß der Fall. Auch der Kleber muß, bevor man ihn beurteilen kann, gewaltsam aus dem Mehle herausgearbeitet werden.

Digitized by Google



Übersicht 5.

Schon aus diesem Grunde dürfte wenig Aussicht bestehen, daß irgendeine der zahlreichen Bemühungen, die man sich mit der Erforschung des Klebers, z. B. seines Quellungsvermögens, seiner Viscosität oder auch seiner chemischen Zusammensetzung macht, zu brauchbaren Schlußfolgerungen auf die Backfähigkeit führen wird. Solange es nicht gelingt, die Gesamtsubstanz methodisch zu erfassen, werden wir um den Backversuch nicht herumkommen. Selbst die Untersuchungen am fertigen Teig können das Backproblem nicht restlos klären, weil eben das Verhalten des Teiges im Ofen ebenfalls noch Überraschungen bringen kann. Ein verhältnismäßig gutes Beurteilungsmaß am Teig gibt die sog. Gärprobe nach Maurizio[10]). Um die Teigreife und damit die Schiebezeit richtig zu erfassen, führen wir bei allen Backversuchen diese Gärprobe durch. In Übersicht 5 Bild 3 ist die Steighöhe des Teiges im Gärzylinder in Beziehung zur Backzahl gebracht. Schon dieses Korrelationsbild läßt eine deutlich bestehende positive Beziehung erkennen. Der Korrelationskoeffizient beträgt

bei 91 Winterweizensorten $r = + 0{,}6060 \pm 0{,}0663$
bei 45 Sommerweizensorten $r = + 0{,}6275 \pm 0{,}0904$

Näheres darüber sowie über evtl. Beziehungen zwischen der Gärkraft und anderen Eigenschaften sei einer späteren Besprechung vorbehalten.

Seit sich die Kolloidchemie der Mehl- und Brotteigforschung angenommen hat, weiß man, daß oft schon außerordentlich geringe Mengen bestimmter Stoffe (z. B. Humphriessalze) oder scheinbar geringfügige Stoffänderungen (z. B. durch Behandlung des Mehles mit Gasen oder Elektrizität) genügen, um in dem Kolloidsystem, als welches

[10]) Maurizio, Getreide, Mehl und Brot; P. Parey, 1903.

Digitized by Google

der Mehlteig zu betrachten ist, große Veränderungen und häufig eine sehr wesentliche Verbesserung der Backfähigkeit herbeiführen können.

Trotz der vorläufig noch recht großen Schwierigkeiten, die sich der Ergründung des Wesens und der einzelnen Ursachen der Backfähigkeit entgegenstellen, sind wir in der letzten Zeit doch einen sehr bedeutsamen Schritt vorwärts gekommen. Die Erkenntnis, daß die Backfähigkeit mit der Sorte (Rasse) in enger Beziehung steht, also in einem sehr großen Umfange Sorteneigentümlichkeit ist, bricht sich immer mehr Bahn. Schon bei der Mitteilung unserer ersten Versuchsergebnisse[11]) im Jahre 1927 konnte ich in einer Reihe von Beispielen auf das ähnliche Verhalten nahe verwandter Sorten bei der Backprüfung hinweisen. Die folgenden Jahre lieferten weitere Beweise für die sortenspezifische Backfähigkeit[2]) u. [4]). Auch an anderen Forschungsstätten kam man zu gleichen Resultaten, worüber Schnelle[12]) kürzlich eingehender berichtete. Mit dieser Erkenntnis läßt sich jetzt zwanglos erklären, warum gewisse Auslandssorten, warum auch unsere alten Landweizen in der Regel gut backfähig sind und schließlich endlich, warum vielen unserer modernen Zuchtsorten diese Eigenschaft fehlt. In den bedeutendsten Weizenausfuhrländern, z. B. Canada, Argentinien und Vereinigte Staaten von Nordamerika, wird schon seit langem eine planmäßige Züchtung gut backfähiger Sorten[13]) betrieben. Nur solche Sorten werden zum allgemeinen Anbau zugelassen, die in staatlichen Versuchsstationen gründlich geprüft und als gut mahl- und backfähig befunden werden. Eine entsprechende Kontrolle wird durch die dort bestehenden Absatzorganisationen (z. B. den Canadischen Pool) ausgeübt. Auch unsere alten Landweizen standen früher unter einer gewissen Qualitätskontrolle. Bei der damals viel engeren Fühlung zwischen verarbeitendem Gewerbe und Landwirtschaft war es ganz selbstverständlich, daß Müller und Bäcker den Landwirt auf die Güte seines angelieferten Weizens aufmerksam machten und ihn zum Anbau besonders guter Weizen anregten. Heute noch gibt es Müller, welche an die sie beliefernden Bauern besonders gute Weizensorten hinausgeben. Bei der früheren primitiven Kultur spielte die quantitative Leistungsfähigkeit eine untergeordnete Rolle. Die neuere Zeit mit ihren ständig wachsenden landwirtschaftlichen Produktionskosten fordert Weizenrassen, die möglichst hohe und sichere Erträge liefern. Die alten Landsorten wurden zurückgedrängt, neue Sorten, gezüchtet in erster Linie für die Bedürfnisse der Landwirtschaft, fanden raschen Eingang und fast allgemeine Verbreitung. Das verarbeitende Gewerbe konnte den früheren Einfluß auf die Landwirtschaft nicht mehr ausüben. Auch bei ihm fand eine wesentliche Umgestaltung der Betriebsform statt, es entwickelte sich mehr und mehr zur Industrie, die enge Verbundenheit mit der Landwirtschaft und damit auch die Beeinflussungsmöglichkeit der landwirtschaftlichen Erzeugung ging zum großen Teil verloren.

Ohne jede Schwierigkeit läßt sich mit diesen Gedankengängen auch erklären, daß unsere Sommerweizen im Durchschnitt noch eine bessere Qualität besitzen als unsere Winterweizen. Es handelt sich bei den bei uns geprüften Sommerweizen zu allermeist noch um direkte Abkömmlinge von Landweizen oder doch wenigstens um Kreuzungen mit besonders hochqualitätigem Landweizen, während viele unserer Winterweizen Abkömmlinge der in der Qualität größtenteils schlechteren englischen Dickkopfweizen sind.

Eine weitere Erklärungsmöglichkeit für die höhere Wertigkeit von Landsorten und mancher Auslandsweizen gab ich in einer früheren Veröffentlichung[14]). Ich wies darauf hin, daß es sich bei unseren Landweizen und bei den meisten Auslandsweizen

---

[11]) Scharnagel u. Biéchy, Untersuchungen über die Backfähigkeit verschiedener Sorten von Winterweizen; Wochenbl. d. landw. Vereins in Bayern, Nr. 41, 1927.

[12]) Schnelle, Die Backfähigkeit als erbliche Sorteneigenschaft; Zeitschr. f. d. gesamte Mühlenwesen, Heft 8, 1929.

[13]) G. Blohm, Die Bewertung der Qualität im Weizenanbau und Absatz der USA; Landw. Jahrbücher P. Parey, Berlin 1928.

[14]) Scharnagel, Untersuchungen über die Backfähigkeit verschiedener Weizensorten; Bayer. Ackerbauzeitung Nr. 20, 1928.

Digitized by Google

nicht um reine Sorten im heutigen Sinne, sondern um Sortengemische handelt. Es ist eine beim Bäcker und in den Mühlen längst geübte Praxis, zu Erzielung eines guten Mehles mehrere Sorten und Herkünfte zusammenzumischen. Die Vermutung liegt nahe, daß reinrassige Sorten in der Regel nicht alle jene Eigenschaften besitzen, die zusammenwirken müssen, um eine möglichst gute Backfähigkeit zu erzielen.

Aus all diesen Ergebnissen, denen noch eine Reihe gleichgerichteter hinzugefügt werden könnte, muß der Schluß gezogen werden, daß nicht der höhere Eiweiß-Klebergehalt mancher gut backfähiger Auslandsweizen, unserer alten Landweizen und der Mehrzahl der Sommerweizen die Ursache der besseren Backfähigkeit sind, sondern daß vielmehr diese Ursache in der zielbewußten, z. T. auch mehr oder minder unbewußten Sortenselektion liegt. Der höhere Eiweiß- und Klebergehalt aller dieser Sorten ist lediglich eine Auswirkung der Klima- und Kulturverhältnisse. Daß unsere Klima- und gegenwärtigen Kulturverhältnisse, die einen verhältnismäßig niederen Eiweiß-Klebergehalt naturnotwendig bedingen, durchaus kein Hindernisgrund für die Erzeugung best backfähiger Weizen sind, Weizen, welche die Konkurrenz mit gutem Auslandsweizen bestehen können, haben unsere mehrjährigen Versuche einwandfrei erwiesen. Eine Reihe älterer und neuerer deutscher Züchtungen sind durchaus gut backfähig. Darunter sind auch solche mit höchsten qualitativen Leistungseigenschaften. Auf Grund der Ergebnisse unserer Rassenkreuzungen und der gleichen Erfolge anderer in- und ausländischer Züchter besteht nicht der geringste Hinderungsgrund durch zielbewußte Kombinationszüchtung beste Backfähigkeit mit den von der heutigen Landwirtschaft geforderten Rasseneigenschaften in einer Sorte zu vereinigen. Wir haben bereits eine Reihe von Beweisen, daß gute Backfähigkeit sich von einer Sorte auf die andere übertragen läßt. Wenn die Müllerei heute noch gewisse ausländische Sorten zur Verbesserung der Qualität unserer inländischen Weizen braucht, so hat dies lediglich seinen Grund darin, daß in unserer modernen Züchtung das Moment Backfähigkeit bisher nicht genügend berücksichtigt wurde. Es kamen infolgedessen eine ganze Reihe von Züchtungen zur Verbreitung, die tatsächlich keine guten Backeigenschaften besitzen. Diese müssen natürlich durch bessere baldmöglichst ersetzt werden. Dann ist die Bahn frei. Dann kann und muß auch mit aller Energie auf eine den Marktbedürfnissen entsprechende Ausdehnung des Weizenbaues im Inland hingearbeitet werden. Daß dies geschehen kann, habe ich bereits angedeutet; daß dies geschehen muß, liegt im Interesse der Land- und Volkswirtschaft. Wir haben eine Überproduktion an Roggen, Braugerste und Hafer. Der Landwirt erhält dafür nur einen Bruchteil des Weizenpreises. Das ist selbstverständlich, denn jede Überproduktion drückt den Preis. Weizen kostet heute über ⅓ mehr als der Durchschnitt der übrigen Getreidearten. Weizen ist unter normalen Verhältnissen auf der ganzen Welt teuerer, denn er ist die edelste Getreidefrucht, er gibt für den heutigen Kulturmenschen das bekömmlichste Gebäck. Das kann auf die Dauer durch keine andersgerichtete Propaganda, auch nicht durch Stützungsaktionen einer anderen Frucht unterdrückt werden. Diese Tatsache ist nicht nur durch die Entwicklung in allen Kulturländern, sondern auch wissenschaftlich physiologisch begründet. Es gibt kein Gewerbe und keine Industrie, welche auf die Dauer Dinge produziert, die sich weniger gut wie andere rentieren. So darf auch der Landwirt, wenn er einigermaßen zu einer Rente kommen will, nicht bei dem verharren, was früher vielleicht richtig war, er muß sich den Forderungen der Zeit anpassen, das erzeugen, was der Markt verlangt, und nach bester Möglichkeit so erzeugen, wie es verlangt wird. Rationalisierung ist bei ihm genau so notwendig, wie in irgendeinem anderen Betrieb. Ausgedehnterer Roggen- und Haferbau muß auf die Klima- und Bodenlagen zurückgedrängt werden, wo Weizen auch in seinen primitiveren Formen nicht mehr gedeiht. Braugerste soll nur in den von Boden und Klima besonders begünstigten Lagen zum Anbau gelangen, dann wird die deutsche Landwirtschaft den deutschen Bedarf auch an guten Weizen unschwer decken können.

Digitized by Google

Beiträge zur Mehlmikroskopie.

Von Dr. **Anneliese Niethammer,** Institut für Botanik, Warenkunde und Technische Mikroskopie der Deutschen Technischen Hochschule in Prag.

Die Unterscheidung der einzelnen Mehle sowie der Nachweis von in ihnen auftretenden Verunreinigungen und Verfälschungen beruht auf der mikroskopischen Kontrolle. Man hat stets und immer danach getrachtet, diese exakte mikroskopische Begutachtung, die viel Übung erfordert, durch einfache histochemische oder färberische Reaktionen zu erleichtern. Selbst dem geübten Mikroskopiker fällt es nicht immer leicht, geringfügige Verunreinigungen zu erkennen.

Wir wollen hier auf ein ganz einfaches Hilfsmittel bei der mikroskopischen Mehluntersuchung hinweisen, das wir durch praktische Untersuchungen kennen und ausprobieren lernten.

Unsere Methode erinnert an die von Vogl in die Literatur eingeführte Salzsäure-Weingeist-Probe, die zur Prüfung von Mehlen und ihren Verunreinigungen in der Eprouvette ausgeführt wird[1]). Diese Methode hat sich als Vorprüfung sehr gut bewährt. Bei unserer Untersuchungsart, bei der gleich auf dem Deckglase und Objektträger gearbeitet wird, kann diese Vorprobe gleich mit Hauptuntersuchung unter dem Mikroskop zusammen ausgeführt werden.

Die verschiedenen Mehle und ihre Verunreinigungen zeigen nach der Behandlung mit Weingeist und Salzsäure im Sinne von Vogl typische Färbungsreaktionen. Diese Färbungen kann man nun in noch besserer Art nach unserer Methode direkt unter dem Mikroskop verfolgen.

Zu den Prüfungen bedienen wir uns einer kleinen Mikrogaskammer, die aus einem hohlgeschliffenen Objektträger und einem Sublimationsringe, auf den das Deckglas kommt, besteht. Das zu prüfende Gut kommt in Pulverform auf das Deckgläschen und wird mit Eisessig angefeuchtet. In die Höhlung des Objektträgers kommt ein Tröpfchen rauchender Salzsäure, deren Dämpfen nun das Präparat ausgesetzt ist. Diese Dämpfe können nun in den Präparaten die schönsten Färbungen und Fällungen hervorrufen, die jeweils charakteristisch sind.

Ein Teil der bekannten Verunreinigungen des Mehles, wie Wachtelweizen, Kornrade und Klappertopf enthalten glykosidartige Substanzen, die in der Mikrogaskammer unter typischer Färbung gefällt werden. Auch bei anderen Objekten lassen sich typische Färbungen erzielen, über deren Zustandekommen wir vorläufig nichts Genaues angeben können.

Klappertopf zeigt eine typische Grünfärbung, auch geringe Mengen dieses Samens in einem Mehle können so leicht, auch vom Ungeübten, erkannt werden. Wachtelweizen bedingt eine äußerst charakteristische Färbung des Mehles, und zwar wird dasselbe schwarz. Kornrade löst Blaufärbung aus. Mutterkorn zeigt eine blutigrote Färbung des Mehles. Wicken verraten sich durch Rosafärbung des Mediums.

Roggen- und Weizenmehl können auch leichter geschieden werden, da Weizen nach der Behandlung in der Gaskammer rein weiß bleibt, wogegen Roggen rosa gefärbt wird.

Die Farbreaktionen, die an den Mehlen und ihren Ausreutern nach der Behandlung in der Mikrogaskammer erzielt werden können, sind sehr charakteristisch, sie sind noch typischer als die von Vogl erzielten und haben den Vorteil, daß sie gleich mikroskopisch ausgewertet werden können.

---

[1]) Vogl, A. E. Wien 1899. Urban und Schwarzenberg.

Digitized by Google

Trocknung von Getreide und Müllereiprodukten unter besonderer Berücksichtigung neuerer Apparate mit hohem Vacuum.

Von Zivilingenieur **Bruno Schulz.**

Das Trocknen von Getreide ist im Vergleich zum Trocknen anderer Gegenstände, wie z. B. Kartoffeln, Ziegel usw., außerordentlich schwierig. Das natürliche Trocknen im Freien ist für Gegenden, in denen die Ernte mit der Hauptregenzeit meist zusammenfällt, wie das in Finnland, Livland, Ostpreußen, Pommern und vielen Teilen von Rußland, Schweden, England der Fall ist, kaum möglich. Daher ist in Livland von Sievers schon in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts für das künstliche Trocknen ein verhältnismäßig einfacher und nicht zu teurer Trockner mit Schüttbrettern gebaut worden[1]), der in größerem Maße auch in Rußland usw. eingeführt ist.

Die Schwierigkeiten des Getreidetrocknens beruhen hauptsächlich darauf, daß das Getreidekorn wegen seiner geringen Durchlässigkeit der Schale und seines gelatineartigen Inhaltes in frischem Zustand keine hohen Temperaturen vertragen kann, da sonst die Keim- und Backfähigkeit stark beeinträchtigt wird. Man muß dem frischen Getreide daher Zeit lassen, sein Wasser allmählich abzugeben, und dazu ist erfahrungsgemäß 1 Std. für je 5% Feuchtigkeitsabgabe erforderlich, wozu verhältnismäßig große Anlagen gehören. (Durch eiserne Wände und Unterlagen der Trockner und die hierdurch bedingte gute Wärmeleitung wird die Qualität des Getreides ungünstig beeinflußt, weshalb für diese Zwecke Holz oder Zement empfohlen wird.)

In Deutschland hat die richtige Erkenntnis der hohen wirtschaftlichen Bedeutung des künstlichen Getreidetrocknens zur Verringerung seines Wassergehaltes und Erhöhung seiner Lagerfähigkeit vor rd. 30 Jahren den damaligen Leiter des Versuchs-Kornhauses zu Berlin, Dr. Hoffmann, veranlaßt, die verschiedenen Getreidetrockner zu untersuchen[2]). Darunter befinden sich auch ein Trommel-Trockner, System Luther-Braunschweig, sowie ein Vacuum-Trockner, System Paßburg-Berlin; letzterer ergab eine rasche Verdunstung und eine beträchtliche Wärmeerniedrigung auf der Oberfläche des Kornes. Indessen hatten beide Systeme den Nachteil einer Verminderung der Keimfähigkeit und der Schwierigkeit, die letzten Getreidemengen zu entfernen. Das Resultat seiner Untersuchung faßte er dahin zusammen, daß die Anlagekosten vermindert werden müßten und erst durch eine bessere Wärmeausnutzung die Wirtschaftlichkeit und allgemeinere Einführung der Getreide-Trockner in Aussicht gestellt werden könnte. —

Die wissenschaftlichen Untersuchungen waren schon vorher durch das Buch von E. Hausbrand, „Das Trocknen mit Luft und Dampf", 1898 (Jul. Springer), vorbereitet und in verschiedenen Tabellen für Luftgewichte und -mengen, Austrittstemperaturen, Wärmeaufwand bei 0,5 atü und 260—510 mm Vacuum niedergelegt, die für neue Trockenanlagen eine große Bedeutung hatten.

Die späteren 1913 von Dr. Hoffmann veröffentlichten Erfahrungen über amerikanische Getreidetrockner[3]) ergaben, daß wir zwar mancherlei aus diesen Bauarten lernen könnten, daß diese aber infolge der großen Kraft- und Wärmeverschwendung für uns nicht maßgebend sein können. — Auf die IV. Auflage des schon 1910 erschienenen Buches über „das Trocknen und die Trockner" von Otto Marr 1923 (Oldenbourg) sei kurz hingewiesen. Das eingehendste neuere Werk über „die Trockentechnik" stammt von Hirsch[4]) und behandelt die verschiedensten Anwendungsgebiete. Sein Gesamturteil über die verschiedenen Trockner faßt er dahin zusammen, daß die Vacuum-Trockner infolge ihrer besonderen Vorzüge an erster Stelle stehen, dann folgen die

[1]) Z. V. D. I. 1900, S. 165, Abb. 1 u. 2.
[2]) Z. V. D. I. 1900, S. 165.
[3]) Z. V. D. I. 1913, S. 809.
[4]) Berlin 1927, Jul. Springer.

Digitized by Google

Apparate mit vorgewärmter Luft, ausnahmsweise kommen noch Apparate mit Feuergas-Luftgemischen in Frage; diese letzteren haben bei uns während des Krieges, namentlich durch die Expreßdarre von Dr. Zimmermann, Ludwigshafen (Trockenluft-Generator), für das Trocknen von Kartoffeln, Gemüse, Obst usw. eine größere Rolle gespielt[5]). Am besten erfolgt nach Hirsch die Trocknung von Getreide anfangs mit Gleichstrom, um die am Getreide haftenden Kleinlebewesen abzutöten und dann durch den Trockenwind abzublasen, da sie sonst die Poren der Schalen verstopfen und die Trocknung erschweren. Unter den Vacuum-Trocknern führt Hirsch besonders die große Schaufeltrockner-Anlage von Paßburg[6]) an, die aus 4 Schaufeltrocknern von je 15 m Durchmesser und 9 m Länge besteht, und in 24 Stunden aus 285 000 kg Weizen mit rd. 30% Wasser eine Endfeuchtigkeit von rd. 11% ergeben hat. Der gemessene Dampfverbrauch bei Verminderung um 7% betrug 120 kg für je 1000 kg, d. h. rd. 1,7 kg Dampf für 1 kg ausgetrocknete Feuchtigkeit. Es werden weiterhin die Bauarten von Jäger, Topf, Winde-Kleist, Freund, Brownwell mit den zugehörigen Betriebsresultaten besprochen.

Die Fortschritte der neueren Vacuum-Trockner im Vergleich zu den mit vorgewärmter Luft arbeitenden Apparaten beruhen auf wissenschaftlichen Forschungen und praktischen Versuchen. Bei den Warmluft-Apparaten geht das Verdunsten des Wassers bei Atmosphärendruck vor sich, aber wegen der Empfindlichkeit des Getreides gegen hohe Temperaturen muß die Verdunstung weit unter dem Siedepunkt des Wassers, d. h. unter 100° liegen. Es ist nun zwar möglich, auch bei Luftvorwärm-Apparaten eine Verdunstung durch die Aufnahme von Feuchtigkeit mit Hilfe warmer Luft bis zu ihrer Sättigung bei Temperaturen unter 100° zu erreichen, aber dabei ist man völlig vom Sättigungsgrad der Außenluft und ihrer Temperatur abhängig; im Durchschnitt ist dieser Luftbedarf recht beträchtlich, z. B. bei einer vorbildlichen Trockenanlage nach Pfeiffer[7]) 1,24 kg = 1000 m³ Luft für 1 kg Wasserentziehung. Im Gegensatz hierzu kann bei modernen Vacuum-Anlagen, wie eine solche nachfolgend beschrieben wird, die Verdunstung unabhängig von der Außenluft und automatisch eingestellt werden. — Da ferner die Luft erheblich über die Temperatur des Getreides vorgewärmt werden muß und nur ein Teil ihres Sättigungsgrades praktisch ausgenutzt werden kann, so beträgt der Wärmeverlust bei den für die Getreidetrocknung vorliegenden Grenzen etwa die Hälfte der Wärme, die zur wirklichen Verdunstung nötig ist. — Andererseits haben Versuche ergeben, daß bei Trocknung unter hohem, gleichmäßigem Vacuum trotz der niedrigen Temperaturen die Dampfbildung auch in den inneren Teilen des Getreides vor sich geht, und der Dampf frei durch die Poren der Kornschale austreten kann, sofern dem Korn Zeit gegeben wird, völlig die dem Unterdruck und der Feuchtigkeit entsprechende Siedetemperatur anzunehmen. Dieses Offenhalten der Poren ist ein besonderer Vorzug der Hoch-Vacuum-Trocknung. Bei Warmluft-Trocknern beschränkt sich die Trocknung hauptsächlich auf die Oberfläche; die Schale erhärtet stark und eine innere Verdunstung wird hierdurch mehr oder weniger abgesperrt. Das Vacuum-Trocknen hat daher in viel besserem Maße als das Lufttrocknen die Fähigkeit, dem Getreide einen gleichmäßigen und homogenen Trockengrad zu verleihen. Die Folge davon ist ein besseres Ausbacken des Mehles, eine erhöhte Keim- und Treibfähigkeit des Getreides, und daher ist dies Verfahren auch für solches Getreide zu empfehlen, das unter verhältnismäßig günstigen Bedingungen geerntet ist, zumal auch der dumpfige Geruch bei solcher Trocknung völlig verschwindet.

Es sei nun auf den vorhin erwähnten modernen erst 1927 u. 1929 durch die D.R.P. 441095, 477418 u. 480574 bekannt gewordenen Vacuum-Trockner des Schweden Jonsson[8]) näher eingegangen. Ein nach diesem System ausgeführter und seit 2 Jahren im Mühlenbetrieb („Tre Kronor" bei Stockholm) befindlicher Apparat (s. Abb.-1) besteht aus einem auf Rollen drehbar gelagerten zylindrischen Behälter, einer Trommel von

[5]) Z. V. D. I. 1917, S. 200.
[6]) Hirsch, Die Trockentechnik, 1927, S. 274, Abb. 159.
[7]) Z. V. D. I. 1898, S. 200.
[8]) Ausgeführt durch Svenska Maskinverken, Södertäljes.

Digitized by Google

2920 mm Länge u. 1800 mm Durchmesser von 53 hl Fassung = 4 t Weizen. Jede Trockenperiode dauert 4 Std., so daß in 24 Std. 24 t getrocknet werden, wobei 1160 kg Wasser oder 9% des Getreidegewichtes verschwinden. In der Trommel sind Wärmebatterien von 66m² Heizfläche angebracht, die zugleich zum Ausbreiten und Verteilen des zu trocknenden Getreides dienen. Während des Trocknens wird die Trommel dauernd in schwingende Drehbewegung gehalten, wobei durch einen Motor automatisch eine abgepaßte Geschwindigkeit eingestellt werden kann. Die Batterien wurden durch einen Warmwasserkessel mit zwangläufiger Zirkulation (Zentrifugalpumpe) gespeist. Der

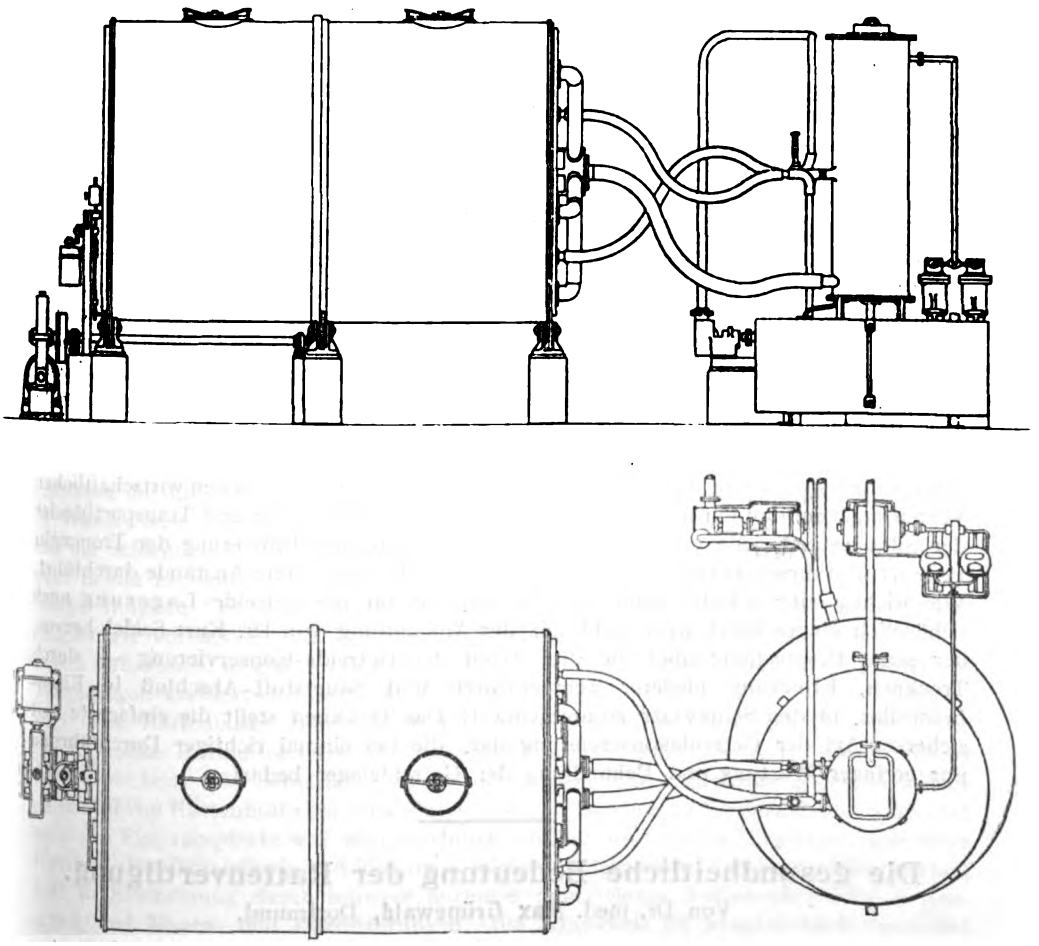


Abb. 1.

verdunstete Wasserdampf strömt nach einem mit Sammler versehenen Flächenkondensator, aus dem er meist nach jeder zweiten Trockenperiode abgezapft wird. Der Vacuumapparat besteht aus einer, durch Motor angetriebenen Kolbenpumpe, mit der ein Vacuum von 99% erreicht wird. Die Erzielung dieses hohen Vacuums und der hierdurch bedingten niedrigen Temperatur wird hauptsächlich durch den Patentschutz von Jonsson erzielt. Die Trommel kann darnach ihre oszillierende Bewegung unter Fortfall jeder Wellenstopfbuchse, lediglich durch die Rollenübertragung ausführen. Weiterhin sind die Leitungen für die Zu- und Abführung der Heizung biegsam auf einem Ständer so gelagert, daß sie ohne Störung die Oszillierung der Trommel zulassen. Durch diese beiden Maßnahmen ist eine ausgezeichnete Abdichtung und die Aufrechterhaltung des hohen Vacuums möglich geworden. Die 2 weiteren genannten D.R.P. beziehen sich

Digitized by Google

auf eine besondere Anordnung der Heizkörper sowie die Verwendung kammartiger Zähne für die Reinigung der an der Trommel vorgesehenen Siebe.

Der Trockenapparat ist von der staatlichen Maschinen- und Werkzeug-Versuchsanstalt geprüft worden. Das Eintrocknen befriedigte, der Trockenvorgang ist nach dem Gutachten unabhängig von der Feuchtigkeit der Außenluft und beinahe unabhängig von der Feuchtigkeit des Getreides innerhalb der Grenzen, die für dies Trocknen in Frage kommen; das Trocknen kann in jedem gewünschten Maße in einem und demselben Trockenvorgang vorgenommen werden. Bei allen Versuchen konnte eine Erhöhung der Keimfähigkeit und der Triebkraft des Getreides festgestellt werden. Das Hektoliter-Gewicht des Weizens stieg durchschnittlich um rd. 2 kg, bei Roggen um 3 kg. Die Bedienung des Trockenapparates war einfach und eine gründliche Reinigung leicht ausführbar. Beim Leeren wurde der Apparat völlig rein bis auf die 6 Siebe, die leicht von einer Seite zu erreichen sind. Der Apparat erwies sich als betriebssicher, der Stromverbrauch war gering, die Kosten des Trocknens je Kilogramm verdunsteten Wassers waren niedrig, eine Kühlvorrichtung für das getrocknete Korn ist nicht vorhanden.

Im Vergleich zu dem besten amerikanischen Trocken-System „direct heat system" sind die Kosten für Wärme und Kraft je 1 kg Weizen beim System Jonsson nach Angabe der Baufirma um die Hälfte heruntergegangen. — Gegenüber deutschen guten Vacuum-Trocknern, z. B. Paßburg, hat die schwedische Konstruktion den Vorzug, daß das Ein- und Ausbringen des Getreides nicht mit Schleusen, welche mehr oder weniger die Aufrechterhaltung eines gleichmäßig hohen Vacuums erschweren, zu erfolgen braucht. Versuche mit schwankendem Vacuum haben nämlich ergeben, daß das Getreide nach dem Trocknen mehrere tote Individuen enthielt, was im geschlossenen Apparat von Jonsson nicht möglich ist. Ferner hat die Durchführung des Vierstunden — statt eines völlig kontinuierlichen Betriebes — im vorliegenden Falle noch den wirtschaftlichen Vorteil ergeben, daß ein ungelernter Arbeiter, der die Elevatoren und Transportbänder der Silos bedient, jede vierte Stunde bei der Füllung und Entleerung der Trommeln tätig ist und diesen Dienst seit 2 Jahren bei „Tre Kronor" ohne Anstände durchführt. Wie wichtig eine sofortige künstliche Trocknung für die Getreide-Lagerung auch behördlich eingeschätzt wird, geht aus der Abhandlung von Dr. Kurt Seidel hervor, der seine Besprechung über die drei Arten der Getreide-Konservierung — durch Trocknen, Erhaltung niederer Temperaturen und Sauerstoff-Abschluß in Eisenbetonsilos, in den Schlußsatz zusammenfaßt: Das Trocknen stellt die einfachste und sicherste Art der Getreidekonservierung dar, die bei einmal richtiger Durchführung nur geringer Wartung und Behandlung der Getreidelager bedarf.

Die gesundheitliche Bedeutung der Rattenvertilgung.

Von Dr. med. **Max Grünewald,** Dortmund.

Der wirtschaftliche Schaden, welchen Ratten anrichten, wird häufig unterschätzt. In England hat man berechnet, daß dort der Wert der von den Ratten alljährlich vernichteten Lebensmittel auf 15 Millionen Pfund Sterling sich beläuft; der durch Ratten angestiftete Schaden wird für Dänemark mit 10 Millionen Kronen, für Deutschland mit 4 bis 5 Millionen Mark und für Amerika mit etwa 200 Millionen Dollar angegeben. Nach einer vom Biologischen Institut der Vereinigten Staaten von Nordamerika angestellten Berechnung müssen in den Vereinigten Staaten 200000 Menschen ausschließlich für die Ernährung der vorhandenen 100 Millionen Ratten arbeiten. Diese Tiere, welche einzeln scheu, in größeren Massen aber mutig und blutdürstig sind, fressen nicht nur in Speichern, Lagerhäusern, Bäckereien, Nahrungsmittelhandlungen, Markthallen, Vieh- und Schlachthöfen usw. ungeheure Mengen von Nahrungs- und Genußmitteln, sondern sie machen auch durch Annagen und Beschmutzen viele Vorräte

Digitized by Google

unbrauchbar, zernagen Türen, Fußböden und Treppen, unterwühlen Grund und Boden von Häusern und Dämmen, beschädigen Gas- und Wasserleitungen, zernagen elektrische Leitungen, ja sie scheuen sich sogar nicht einmal, wehrlose Menschen und Tiere anzufallen.

Zu der Vernichtung wirtschaftlicher Werte tritt noch der gesundheitliche Schaden, welchen die Ratten anrichten, indem sie verschiedene Menschen- und Tierkrankheiten verbreiten. Schließlich werden durch die Ratten auch in der Rolle des Zwischenwirtes eine Reihe von Krankheiten übertragen. Der gesundheitliche Schaden betrifft entweder den Menschen direkt oder indirekt durch Dezimierung des Nutztierbestandes. Der durch die Ratten mögliche gesundheitliche Schaden muß deshalb besonders beachtet werden, weil die Vermehrungsfähigkeit dieser Tiere sehr groß ist: Aus einem Rattenpaar können sich im Laufe eines Jahres 860 Individuen entwickeln. Dazu kommt noch, daß Ratten überall da anzutreffen sind, wo Menschen wohnen, und daß durch die Nachlässigkeit der Menschen, zumal in den Städten, das Überhandnehmen der Ratten gefördert wird, weil diese Allesfresser keine pflanzliche oder tierische Kost verschmähen; die Ratten sind auch überall da zu finden, wo Lebensmittel oder Abfallstoffe lagern.

Dem japanischen Forscher Takaki ist es gelungen, bei gesunden Wiener Ratten sowohl den Erreger der Weilschen Krankheit, ein spiralig gewundenes Bakterium (Spirochaeta icterogenes), zu finden, welches ansteckende Gelbsucht, die während des Weltkrieges in den Unterständen unter dem Namen „Schützengrabenkrankheit" herrschte, bewirkt, als auch den Erreger der Rattenbißkrankheit, von den Japanern Spirochaeta morsus murris genannt, festzustellen. Die Untersuchungen von Uhlenhut und Fromme haben erwiesen, daß die Ratten Überträger der Weilschen Krankheit sind, da der betreffende Erreger bei Menschen und Ratten gefunden wurde, die an Gelbsucht erkrankten, und weil die künstliche Übertragung möglich war. Die Ratten entleeren mit ihrem Urin den Erreger der Weilschen Krankheit auf Lebensmittel und in Wasch- oder Trinkwasser; es besteht dann die Möglichkeit, daß die Spirochaete auf die Schleimhäute des Mundes und des Darmes oder in geringfügige Hautwunden oder in die Lidbindehaut des Auges gelangt und auf diese Weise den menschlichen Körper infiziert. Ja, es ist sogar, wie neueste Untersuchungen festgestellt haben, die Möglichkeit vorhanden, daß Ratten aus Gewässern eine harmlose Wasserspirochaete in sich aufnehmen, welche durch Anpassung an den Rattenkörper und durch fortgesetzte Tierpassagen krankmachende Eigenschaften gewinnt.

Die Rattenbißkrankheit wird übertragen durch den Biß von Tieren, welche durch kranke Ratten verletzt und angesteckt worden sind, wie z. B. Katze, Wiesel oder Frettchen. So berichtet z. B. in der norwegischen Literatur Nicolaysen über einen Fall von Rattenbißfieber (Sokodu), welchen er bei einer 23 jährigen Frau beobachtet hat; die Eingangspforte war wahrscheinlich ein Biß am rechten Ringfinger (von einer Katze?). Die Behandlung und Heilung erfolgte mit Salvarsan. Die Rattenbißkrankheit tritt in Erscheinung durch schwere mitunter monatelange Fieberanfälle, durch Ausschlag und Magen- und Darmstörungen; die Krankheit ist hauptsächlich verbreitet in Japan, Vorder- und Hinterindien und verläuft zu 10% tödlich. In Europa wurde sie in England zum ersten Male im Jahre 1900, in Italien 1912 und in Deutschland 1919 (Stettin) festgestellt. Der erste in Wien beobachtete Erkrankungsfall betraf einen 14 jährigen Knaben, der von einer Ratte in dem Augenblick gebissen wurde, als er sie tottreten wollte. Die Bißstelle zeigte nach 10 Tagen Schwellung, ebenso schwollen die Unterkieferdrüsen und das rechte Knie an, in 2 bis 3 tägigen Attacken setzte Fieber bis zu 40 Grad Celsius ein, und vor jedem Fieberanfall bestanden Kopfschmerzen, anfangs sogar Delirien, und im Gesicht sowie am Rumpf wurde ein Hautausschlag sichtbar. Das Leiden konnte durch Salvarsan geheilt werden. Neo- und Silbersalvarsan brachten in Holland bei einem 6 jährigen Knaben das dort selten vorkommende Rattenbißfieber zur Heilung. Arkin-Chicago bestätigt die gute Wirksamkeit des Neo-Salvarsans, und zwar nach lokaler Verätzung der Bißstelle. Miyake, welcher 1900 zum ersten Male in der deutschen Literatur die Krankheit beschrieb, unterscheidet

Digitized by Google

drei Typen: 1. Fälle mit Fieberanfällen und Hautausschlag; 2. fieberlose Fälle mit vorwiegend nervösen Krankheitszeichen; 3. schnell verlaufende Formen mit nur ein bis drei Attacken sowie allgemeinen und nervösen Zeichen und Hautausschlag. Der Zeitraum zwischen Infektion und Krankheitsausbruch beträgt 1—3 Wochen oder weniger, manchmal auch 6 Jahre.

Gar nicht selten können die Ratten auch Überträger von Typhus, Paratyphus und Ruhr werden. Die in den Müll- und Latrinengruben sich aufhaltenden Ratten vermögen bazillenhaltige Kotpartikel zu verbreiten und besonders Lebensmittelvorräte zu infizieren. Ratten, welche in Schlachthöfen und Abdeckereien Unterschlupf gefunden haben, infizieren sich häufig mit Paratyphusbazillen, welche sie durch Annagen geschlachteter, erkrankter Tiere in sich aufgenommen haben. Die bei den Ratten dann auftretende Typhus- und Paratyphusinfektion macht die Tiere zwar krank, tötet sie aber häufig nicht, die Ratten werden nach leichter Erkrankung immun, also gegen die Krankheit selbst geschützt, tragen aber die Krankheitsbazillen noch in ihrem Körper und werden als sogenannte Keimträger dem Menschen gefährlich, weil sie Lebensmittel- und Trinkwasseranlagen verseuchen können. Die Schausammlung der Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene zeigt z. B. zwei Bleirohrstücke von 50 bzw. 20 mm lichter Weite und 7 bzw. 4 mm Wandstärke, welche von Ratten stark angenagt oder bis auf eine schmale Brücke durchgenagt sind und aus der Fraunhoferstraße in Berlin-Charlottenburg stammen. Gar nicht selten fallen auch Ratten in mangelhaft abgedeckte Zieh- und Schöpfbrunnen und vermögen dadurch das Wasser zu infizieren. In gleicher Weise wie Typhus und Paratyphus können auch durch die Ratten die Erreger von Cholera und Ruhr verstreut werden. Es besteht auch die Möglichkeit, daß die Tiere sich mit dem Auswurf Schwindsüchtiger besudeln oder durch Verzehren tuberkulöser Fleischteile in Abdeckereien sich anstecken und durch nachfolgende Beschmutzung von Lebens- und Futtermitteln die Tuberkulose verbreiten. Da die Ratten sich häufig in Stallungen aufhalten, kann eine Infektion der Stalltiere mit den verschiedenen Vertretern der Paratyphusgruppe, insbesondere mit dem Bacillus enteritidis Gärtneri, stattfinden, dessen häufiger Träger die Ratten sind. Auch kann durch Benagen des Fleisches in den Lagerhäusern eine Fleischvergiftung durch die Ratten verursacht werden. Trichinöse Ratten können Schweine infizieren durch ihren Kot und ihren Kadaver; die Trichina spiralis kommt als Muskel- und als Darmtrichine bei den Ratten vor, beim Schwein gelangen die eingekapselten Muskeltrichinen zur Entwicklung und führen zur Trichinose des Menschen, wenn ungenügend zubereitetes Fleisch genossen wird. Das Vorhandensein einer Trichinose wird meist erst spät infolge starker Muskelschmerzen bemerkt, wenn massenhaft Trichinen durch die Verdauung aus ihren Kalkkapseln frei werden, im Darm nach wenigen Tagen je etwa 3000 Junge gebären, welche die Darmschleimhaut durchbohren, in den Blutkreislauf gelangen, sich in die Körpermuskeln fortspülen lassen und sich im Muskelfleisch wieder einkapseln. Auf der Höhe der Muskelerkrankung erfolgen die meisten Todesfälle in der 4. bis 6. Woche nach der Infektion unter hohem Fieber und typhusähnlichen Erscheinungen infolge Versagens der Atmung oder unter dem Bilde des chronischen Verfalls. Von 704 aus 29 Orten stammenden untersuchten Ratten sind z. B. 59 = 8,3% trichinös gewesen, und zwar waren von 208 Ratten der Abdeckereien 46 = 22,1% trichinös, von 224 Ratten aus Schlächtereien 12 = 5,3%, 272 anderer Lokalitäten 1 = 0,27%. Eine ständige durchgreifende Rattenbekämpfung und eine streng durchgeführte Trichinenschau bei Schweinen und Hunden ist das sicherste Mittel zur Verhütung der Trichinenkrankheit des Menschen.

Auch die Tollwut (Lyssa) kann durch Ratten Verbreitung finden, welche sich durch Benagen krank gewesener und verendeter Tiere infiziert haben oder den verstreuten Speichel wutkranker Tiere weitertragen und verfolgende Hunde und Katzen oder auch Stalltiere durch Biß infizieren. Durch Verschleppen von Speichel oder Abgängen der an Maul- und Klauenseuche erkrankten Stalltiere können die Ratten diese Krankheit von Stall zu Stall tragen; in ähnlicher Weise werden durch die Ratte

Digitized by Google

die Erreger des Rotlaufs, der Schweinepest, der Geflügelcholera, des Milzbrandes und der Favuserkrankung (Räude) verbreitet.

Wenn unter den Ratten die Pesterkrankung ausgebrochen ist, so gehen etwa 90% der Tiere an dieser Infektion zugrunde. 1 ccm Blut einer Pestratte enthält etwa 100 Millionen Pestbazillen. Infolge dieses Massensterbens leiden die auf den Ratten lebenden Flöhe an Nahrungsmangel und gehen infolgedessen andere Tiere und auch den Menschen an; das gilt besonders von den Rattenfloharten der wärmeren Länder. Auf diese Weise bricht, wenn die Pestepidemie der Ratten im Abklingen ist, die menschliche Pesterkrankung aus; die Pesterkrankung der Ratten hat sich inzwischen nach anderen Orten verschoben, indem vielleicht pestkranke Ratten durch menschliche Verkehrseinrichtungen weiter befördert sind. Es muß deshalb, außer der Quarantäne den Menschen gegenüber, mit allen Mitteln die Verschleppung der Ratten von verseuchten Plätzen verhindert werden. Darum ist es nötig, die Rattenplage durch internationale Bekämpfungsmaßnahmen zu beseitigen.

Einzelne Staaten haben besondere Gesetze erlassen, z. B. England, Dänemark, Portugal und Österreich. Da der einzelne nicht Herr der Rattenplage werden kann, so ist in Ländern, wo entsprechende gesetzliche Maßnahmen fehlen, wie z. B. Deutschland, eine organisierte Rattenbekämpfung durchgeführt worden, welche sich auf einzelne Städte oder Landbezirke beschränkt. So fand z. B. 1926 in Berlin vom 20.—22. November eine allgemeine Rattenbekämpfung statt; vor den Vertilgungstagen hatten die städtischen Bezirksämter Beratungsstellen für das Publikum eingerichtet. Der Erfolg war befriedigend. Die ständig betriebene, organisierte Rattenvertilgung ist von großer wirtschaftlicher und hygienischer Bedeutung und trägt mit bei zur Hebung der Volksgesundheit.

Die Ausführungen lassen erkennen, welche Bedeutung der Vernichtung dieses Ungeziefers durch die neuzeitlichen Entwesungsverfahren in den Mühlen beizumessen ist.

Für das Winter-Semester der Deutschen Müllerschule, Dippoldiswalde, haben sich 122 Besucher eingeschrieben, darunter 3 Damen.

Das Sommer-Semester beginnt am 1. April 1930.

Patentanmeldungen.

2b. 10. L. 71 649. Josef Lohner, Kruft.
Einspruch bis 2. 3. 1930.

Einrichtung an Formmaschinen zum Ausstanzen einzelner Teigfiguren aus einer auf einem Kuchenblech aufgelegten Teigplatte, dadurch gekennzeichnet, daß die Umrahmung der Stanz- und Formplatte und des Kuchenbleches Auskerbungen für die Stanzmesser aufweisen, um so eine vollständige Abtrennung der ausgestanzten Figuren am Rande der Teigplatte zu ermöglichen.

2a. 3. C. 42 548. Joh. Cebulla, Heidkrug bei Delmenhorst.
Einspruch bis 5. 2. 1930.

Verfahren zum Backen von Brötchen auf eisernen Auszugherden von Dampfbacköfen, das die Nachteile der eisernen Backunterlagen dadurch beseitigt, daß die Teigbrötchen auf feinmaschige Drahtgewebehorden aufgelegt werden, die dann unmittelbar auf die Herdplatte aufgesetzt werden. Müller.

2b. 7. M. 108 340. R. Male, Arcueil, Seine.
Einspruchsfrist bis 30. 3. 1930.
Vorrichtung zum Formen und Absetzen von Backwerk.

Diese Maschine besteht aus einer Hohltrommel, in deren Wandung Formdüsen angebracht sind. Im Innern der Hohltrommel rotiert ein Zylinder, dessen Welle außerhalb der Hohltrommel gelagert ist und die mit der Hohltrommel einen Förderraum für den Teig bildet.

Digitized by Google

2 b. 8. B. 134 134. E. Stock, Elberfeld.
Einspruchsfrist bis 30. 3. 1930.
Teilmaschine für Teig und ähnliche Massen.

An einem drehbar gelagerten Teilnehmerkranz sind Teilkammern angeordnet, deren Trennwände einstellbar sind und feine Durchbohrungen besitzen.

50 b. 2. E. 34 972. H. Gradenwitz, Berlin O 17.
Einspruchsfrist bis 30. 3. 1930.
Mahlgang für Kleinmühlen.

Der Anspruch ist dadurch gekennzeichnet, daß Boden- und Läuferstein an den Umflächen mit kegeligen oder zylindrischen Läufersteinen zusammenarbeiten. Ihre Umflächen sind wie die Umflächen und Planseiten von Boden- und Läuferstein mit Mahlfurchen und Arbeitsriffeln versehen.

50 c. 6. St. 45 923. Steitz & Co., G. m. b. H., Essen.
Einspruchsfrist bis 30. 3. 1930.
Einrichtung zum Steuern der Spülluft bei Schlauchfiltern mit Abklopfvorrichtung.

Das den Eintritt der Spülluft regelnde Ventil ist mit der Abklopfvorrichtung in der Weise verbunden, daß die Spülluft nicht während des Abklopfens in die Schläuche treten kann.

2 b. 2. P. 54 929. O. Peuckert, Reideburg b. Halle.
Einspruchsfrist bis 23. 3. 1930.
Teigknetmaschine.

Der Kneter dieser Maschine besteht aus einem einzigen massigen Stück, das in einer besonderen Form ausgekehlt und verwunden ist.

2 b. 7. Z. 16 727. J. Zmatlic, Bohdanee, C. S. R.
Einspruchsfrist bis 23. 3. 1930.
Teigformwalzwerk.

Gegenstand dieser Erfindung ist die Herstellung von Gebäckstücken, denen das Aussehen von geflochtener Backware gegeben werden soll.

50 e. 3. I. 27 625. Int. Combustion Engineering New York.
Mahlanlage mit Einrichtung zur vorherigen Trocknung des Gutes.

Das Gut wird in einem warmen Luftstrom vor der Mahlung getrocknet. Die Aufgabevorrichtung ist außer mit der Heizgasleitung noch unmittelbar mit der Mühle verbunden, so daß trockenes Mahlgut direkt der Mühle zugeführt werden kann.

2 b. 7. Sch. 86 667. H. Scherm, Eschenbach Oberpfalz.
Einspruchsfrist bis 2. 3. 1930.
Teigformwalzwerk.

Dieses Teigformwalzwerk besteht aus einer in einem Gehäuse drehbaren Trommel und einem Förderband zur Zuführung der zu bearbeitenden Teigstücke. Der Antrieb des die Teigstücke zuführenden Förderbandes erfolgt durch ein an seiner vorderen Achse befindliches Mitnehmerkreuz, das durch am Trommelumfang angeordnete Anschläge ruckweise bewegt wird.

50 b. 3. A. 58 034. Alexanderwerk A. von der Nahmer A.-G., Remscheid.
Einspruchsfrist bis 2. 3. 1930.
Mahlkörper für Schrotmühlen.

Die Mahlscheibe enthält Reihen von Mahlzähnen, die auf achsgleichen Kreisen liegen. Zwischen den auf gleichen Kreisen liegenden Mahlzähnen sind Zähne von geringerer Höhe angeordnet, deren Flanken parallel oder ungefähr parallel zu den Flanken der Mahlzähne verlaufen.

50 c. 2. R. 73 720. La Réalisation Mécanique, Paris.
Einspruchsfrist bis 2. 3. 1930.
Vorrichtung zum Zerkleinern verschiedener Stoffe.

Der Patentanspruch ist dadurch gekennzeichnet, daß eine der Vorzerkleinerung dienende Brechvorrichtung verbunden ist mit einer Schneidvorrichtung zur Nachzerkleinerung des gebrochenen Gutes.

50 c. 13. W. 83 073. R. Weber, Merseburg a. d. Saale.
Einspruchsfrist bis 2. 3. 1930.
Aus einzelnen Ringen zusammengesetzte Zerkleinerungswalze.

Bei Walzenmänteln von Zerkleinerungswalzen, die aus mehreren Ringen bestehen, laufen sich leicht Rillen ein. Diese Rillenbildung soll dadurch vermieden werden, daß die Walzenringe im Winkel zur Achse angeordnet sind.

2 a. 2. R. 73 766. A. Rinan, Bremen.
Einspruchsfrist bis 30. 3. 1930.
Backofen mit mittelbarer Gasbeheizung und zwischen dem Brenner und dem Backraumboden angeordneter Platte.

Bei diesem Backofen besteht die in einem Abstand vom Boden angeordnete Platte aus wärmespeichernder Masse und grenzt einen an den Rändern offenen wärmestrahlenden Nachheizraum ab.

Digitized by Google

2 b. 2. L. 72 021. F. X. und E. J. Lauterbur, Sidney, Ohio, U. S. A.
Einspruchsfrist bis 30. 3. 1930.
Teigknetmaschine mit horizontalem Rührwerk und Ablenkstangen.
Das Kennzeichen dieser Erfindung besteht kurz darin, daß die Ablenkstangen unabhängig voneinander einstellbar sind.

2a. 2. R. 73 159. W. Rinau, Bremen.
Einspruchsfrist bis 16. 3. 1930.
Backofen mit im Backraum liegender Heizquelle.
Der Backofen enthält im Backraum unterhalb der Herdplatte eine Heizquelle in Form eines mit Gas oder Ölbrennern ausgestatteten Heizkastens, der gegen den Backraum luftdicht abgeschlossen ist.

2 b. 8. K. 110 913. O. Kaiser, Halle a. d. Saale.
Einspruchsfrist bis 16. 3. 1930.
Selbsttätige Teigteilmaschine.
Diese Maschine enthält ein Gleitstück mit Teilkammern, deren Inhalt in Auswurfschächte gestoßen wird. In den beiden Endstellungen des hin und her gehenden Gleitstückes können jeweils gleichzeitig die gleiche Anzahl Teilkammern gefüllt und geleert werden.

50 c. 8. K. 110 589. Fr. Krupp, Grusonwerk A.-G., Magdeburg.
Einspruchsfrist bis 16. 3. 1930.
Schlagscheibe mit schwingbar befestigten Schlägern für Schlägermühlen.
Diese Erfindung sieht Mittel vor, mittels deren die starre Befestigung in eine schwingende geändert werden kann, ohne daß eine Auswechslung von Schläger und Scheibe notwendig ist.

50 c. 15. H. 99 711. H. Hildebrandt, Hannover-Wülfel.
Einspruchsfrist bis 16. 3. 1930.
Vorrichtung zum Zerkleinern und Mischen von Gut.
Diese Erfindung betrifft eine Verbesserung des Patentes 469 535 derart, daß im Inneren der Kugelmühle besondere Anschlagflächen angeordnet sind. Diese Anschlagflächen können mit dem Hohlkörper umlaufen oder in ihm feststehen und besitzen Öffnungen zum Zuführen von Mahl- und Mischgut oder Luft.

50 c. 18. H. 101 367. H. Hildebrandt, Hannover-Wülfel.
Einspruchsfrist bis 16. 3. 1930.
Schnellaufende Kugelmühle zum Zerkleinern und Mischen von verschiedenen Stoffen bis zu hohen Feinheits- und Mischungsgraden.
Diese Erfindung unterstützt die bisher nur von der Fliehkraft herrührende Prallwirkung durch mechanische Mittel in Form von Wurf- und Druckschaufeln.

50 c. 9. B. 143 420. E. Barthelmeß, Düsseldorf-Oberkassel.
Einspruchsfrist bis 9. 3. 1930.
Schnellaufende Schleudermühle mit senkrechter unmittelbar mit dem Motor gekuppelter Welle.
Die Mahlscheibenwelle ist elastisch mit dem Motor gekuppelt und am unteren Ende in einem durch kugelförmige Ausbildung der Lagerschalen beweglichen, am oberen Ende in einem in wagerechter Ebene verschiebbaren Lager gelagert.

50 c. 17. D. 57 523. Dtsch. Babcock u. Wilcox A.-G., Oberhausen.
Einspruchsfrist bis 9. 3. 1930.
Luftstrahl-Prallzerkleinerer.
Der Zweck dieser Erfindung soll eine Verbesserung der Leistung dieser Vorrichtungen sein. Hierfür wird das Führungsrohr für den das Mahlgut tragenden Luftstrom zwischen Preßluftdüse und Prallfläche nach der Prallfläche hin kegelförmig erweitert.

50 e. 4. L. 74 982. C. Loesche, Berlin-Lankwitz.
Einspruchsfrist bis 9. 3. 1930.
Abscheidevorrichtung mit einem aus Prallflächen zusammengesetzten rotierenden Rostkorb.
Die Erfindung betrifft eine einfache Vorrichtung, um einen mit staubförmigen oder körnigen Stoffen beladenen Luftstrom von diesen Stoffen zu befreien. Zu diesem Zweck wird ein rotierender Rostkorb benutzt, dessen Prallflächen in seiner Drehrichtung nach hinten gerichtet sind. Diese Prallflächen sind im Rostkorb schwenk- und feststellbar angeordnet.

50 e. 6. M. 110 474. Maschinenfabrik Beth A.-G., Lübeck.
Einspruchsfrist bis 9. 3. 1930.
Schlauchfilter.
Dieser Patentanspruch ist ein Zusatz zum Patent 474 926. Das Schlauchfilter enthält eine besondere Filtergruppe, in die die Reinigungsluft aller Filterabteilungen gelangt, um vor ihrem Austritt ins Freie abgereinigt zu werden. Die Erfindung ermöglicht, diese Filtergruppe im Gegenluftstrom abzureinigen und auch den Staub aus dieser Gegenluft abzuscheiden.
Klemt.

Digitized by Google

Der ideale Arkady Hefe-Nährstoff D.R.P.

D.R.P.

Zusammenarbeit von Wissenschaft u. Fachwelt haben erreicht, dass mit

„Arkady"

über 10 Millionen Kilo Brot täglich in verbesserter Qualität hergestellt werden.

„Arkady" ist weltführend, es verbürgt feinste Porung, Mehrausbeute und Frischhaltung.

DEUTSCHE ARKADY-GESELLSCHAFT M.B.H. CANNSTATT-STUTTGART

Die beste **Echte Schweizer Seidengaze** sowie **Drahtgewebe** aller Art liefert seit 93 Jahren der deutschen Vermahlungsindustrie

Wilhelm Landwehr, Berlin S 42, Luisen-Ufer 50

Fernsprecher: F 1, Moritzplatz 3637 — Fordern Sie Offerte

UNION SEIDENGAZE FABRIK

Marke »VIDAL-MARTY«

Montauban (Frankreich)

✦

*f*abriziert seit über 100 Jahren Seidene Müller-Gaze in allen Stärken, Nummern und Breiten. Höchste Genauigkeit der Webung. Beste Sichtwirkung, längste Haltbarkeit

Lager Berlin N 24 + Richard Günther + Friedrichstraße 129 + Haus A, Aufg. II

D.M.D.

Deutsche Müllerschule Dippoldiswalde

Städt. Höhere Fachschule für Müllerei und Mühlenbau. + Staatsprüfungen. + Höhere Mühlenbauschule erteilt mittlere Reife. + Prospekt kostenlos.

Digitized by Google

MILLIOSE

das rationelle aromatische Diastase-Produkt für Weißgebäck und Brot

✦

MILLIFARIN

das stark bindende Quellungsmittel für Großbrot

✦

IREKS-KULTUR

die erste Sauerteigreinkultur in fester Form

sind die altbewährten Edel-fabrikate für jede Bäckerei

IREKS A.-G. KULMBACH

Digitized by Google

Unsere erfolgreiche Beratung

ist seit Jahrzehnten weltbekannt und auch heute unsere vornehmste Aufgabe geblieben.

Wir stellen jeder Mühle für Untersuchungen unser Laboratorium und unsere reichen Erfahrungen zur Verfügung.

In unserer Versuchsmühle führen wir unsere Müllereimaschinen vor. Auf dem Gebiete der Mahldiagramme arbeiten wir das Äusserste an Güte der Produkte, Ausbeute und Wirtschaftlichkeit aus.

Wie die Maschinen,
so die Vermahlung!

UNSERE VERSUCHS-MÜHLE

MIAG

TECHNISCHE ZENTRALE
BRAUNSCHWEIG

AMME-
LUTHER
SECK
GREFFENIUS

Verlag von Prof. Dr. K. Mohs, Berlin-Wilmersdorf, Helmstedter Straße 4.
Druck von Otto Drewitz, Berlin SW 61, Gitschiner Straße 106.

Digitized by Google

17. Jahrgang | März 1930 | Nummer 3

APR 23 1930

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11 ||||| Zahlungen auf Postscheckkonto: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. ||||| Normalhefte einzeln 1,50 M. |||||

Technische und wissenschaftliche Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs

MILLIOSE

das rationelle aromatische Diastase-Produkt für Weißgebäck und Brot

MILLIFARIN

das stark bindende Quellungsmittel für Großbrot

IREKS-KULTUR

die erste Sauerteigreinkultur in fester Form

sind die altbewährten Edel-fabrikate für jede Bäckerei

IREKS A.-G. KULMBACH

Digitized by Google

Wenn Sie Walzenstühle für Ihre Mühle kaufen, welche Fragen interessieren Sie da?

Kosten der Anlage in Anschaffung und Betrieb. Wirtschaftliches Arbeiten, Qualität der Walzen und Ausbeute nach guten Mahldiagrammen. Nehmen Sie unsere beratenden Fachingenieure in Anspruch. Sie stehen Ihnen zur Verfügung und informieren Sie gern kostenlos über unsere neuesten Mahlverfahren und Maschinen.

MIAG BRAUNSCHWEIG
AMME-LUTHER — SECK — GREFFENIUS

ES IST ANERKANNT:

MONHEIMER EDELHEFE
IST NICHT NUR MORGENS,
VIELMEHR ZU JEDER
ZEIT, FÜR ALLES GEBÄCK,
FÜR JEDEN BETRIEB
VORTEILHAFT

VERLANGEN SIE DOCH SOFORT
DIE KOSTENLOSE ÜBERSENDUNG
NEBENSTEHENDER BROSCHÜRE:

RHEINISCHE PRESSHEFE-U. SPRITWERKE A-G MONHEIM (RHLD)

Digitized by Google

17. Jahrgang | März 1930 | Nummer 3

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11. Zahlungen auf Postscheckk.: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftl. Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs.

Inhalt: „Das Ranzigwerden von Mehlen und ein einfacher chemischer Nachweis der Ranzigkeit" von Dr. H. Kühl und Dipl.-Ing. G. Klemt. — „Spezifisches Gewicht statt Hektolitergewicht bei der Getreidebewertung" von Dr. G Brückner. — „Ultraviolettes Licht als Hilfsmittel bei der Beurteilung von Getreide, Mehl und Brot" von Dr. K. Seidel. — „Die Biuretreaktion in der Getreidechemie" von Dr. Hugo Kühl (Fortsetzung). — „Hefe und Backpulver" von Dr. K. Seidel. — „Betriebswirtschaftliche Kontrollen, ihre Aufgaben und Mittel" von Dr. F. W. Hardach. — Zeitschriftenschau. — Patentanmeldungen.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Das Ranzigwerden von Mehlen und ein einfacher chemischer Nachweis der Ranzigkeit.

Von Dr. **H. Kühl** und Dipl.-Ing. **G. Klemt.**
(Mitteilung aus dem Institut für Müllerei, Berlin.)

Es ist eine in Müllerkreisen längst bekannte Tatsache, daß die fettreichen Keime, trotz ihres hohen Eiweißreichtums und Vitamingehaltes, nicht mit vermahlen werden dürfen, weil sie sehr rasch zu einem Ranzigwerden der Mehle führen. Dasselbe gilt, wenn auch nicht in dem gleichen Grade, von den fett- und lipoidreichen Nachmehlen. Das im Weizenkorn enthaltene Fett wird nach allen Untersuchungen und Beobachtungen leicht ranzig. Lewkowitsch[1]) führt diese Eigenschaft des Weizenfettes auf die Anwesenheit eines Fermentes zurück.

Ein frischgemahlenes Nachmehl besitzt, sofern es nicht aus einem ganz altgelagerten Getreide ermahlen wurde, einen durchaus normalen, nicht im geringsten an Ranzigkeit erinnernden Geruch. Nach längerer Lagerung des Mehles unter normalen, günstigen Bedingungen tritt zunächst eine von vielen Sachverständigen als „Altgeruch" bezeichnete Veränderung im Geruche ein, die also auf den Einfluß des Alterns zurückzuführen ist. Wird das altriechende Nachmehl weiter gelagert, so ist nach einer gewissen Zeit ein deutlich ranziger Geruch festzustellen.

Das Ranzigwerden setzt weit rascher bei vermahlenen Keimen ein, das seine Erklärung in dem hohen Gehalt der Keime an leicht ranzigwerdendem Fett findet. Im Herbst 1929 unter Zuschlag von Weizen- bzw. Roggenmehl vermahlene Weizen- und Roggenkeime waren, trotz einwandfreier Lagerung, nach 3 Monaten vollständig ranzig.

Die unter der Bezeichnung „Ranzigkeit" oder „Ranzidität" bekannte Veränderung der Fette wird (primär) von den meisten Fettchemikern durch das Zusammenwirken von Licht und Luft erklärt. Diese Annahme ist nach den zahlreichen vorliegenden Untersuchungsergebnissen verständlich, wenn es sich um Öle und Fette als solche handelt, sie befriedigt nicht ganz, wenn Früchte und Samen vorliegen, in denen das Fett der Einwirkung von Luftsauerstoff und chemisch wirksamen Lichtstrahlen wenig oder gar nicht ausgesetzt ist. Auch das zur Hauptsache aus dem Mehlkörper der Getreidefrucht bestehende Mehl ist, wenn es fest gesackt lagert, dem Einfluß von Licht und Luft wenig ausgesetzt. Vielmehr spielen enzymatische Vorgänge und die Atmung im ruhenden Korn und lagernden Mehl eine außerordentliche Rolle. Browne[2]) erbrachte

Digitized by Google

in der Reiskleie den Nachweis fettspaltender Enzyme, und beim Weizenmehl nimmt, wie erwähnt, Lewkowitsch ebenfalls die Anwesenheit von Enzymen an. Diese können auch in den das Getreide besiedelnden Schimmelpilzen und Bakterien vorhanden sein und durch ihr Wachstum unter günstigen Bedingungen zur Wirkung gelangen. Die enzymatische Fettspaltung durch Enzyme niedriger pflanzlicher Organismen ist lange bekannt und in der Technik ausgenutzt.

Da beim Lagern von Fetten und Ölen, sowie beim Lagern öl- und fetthaltiger Früchte und Samen eine teilweise Spaltung der Fette in Glyzerin und freie Fettsäuren eintritt, glaubten die älteren Forscher die Bildung freier Fettsäuren als Ursache des Ranzigwerdens annehmen zu dürfen. Diese Angabe trifft nach dem heutigen Stande unseres Wissens nicht zu, die Fettspaltung ist wohl die Voraussetzung, nicht aber die Ursache des Ranzigwerdens. Nach den umfassenden Arbeiten von Tschirch und Barben[3]), sowie von Fierz-David[4]) ist sie in weitgehenden oxydations- und hydrolitischen Spaltungsprozessen zu suchen.

Wir unterscheiden heute zwischen der von Tschirch-Barben theoretisch erklärten Aldehydranzigkeit, die in Fetten mit ungesättigten Fettsäuren auftritt, und der von Fierz-David ergründeten Ketonranzigkeit. Während für die Aldehydranzigkeit die Schimmelpilze nur als Fettspalter in Frage kommen, werden die Fette, welche vorwiegend oder fast ausschließlich gesättigte Fettsäuren enthalten, durch Schimmelpilze im Sinne der Dakinschen Synthese zu Methylalkylketonen oxydiert. Fierz-David fordert mit Recht, daß in jedem Falle von Ranzidität untersucht werden muß, ob Ölsäureranzigkeit oder Ketonranzigkeit vorliegt.

Die Atmung ruhender Samen hat zuerst Kolkwitz erforscht und nachgewiesen, daß eine dem Gärungsvorgange nahestehende Spaltung der Kohlehydrate in Alkohol- und Kohlensäure stattfindet. Die Atmung kann, wenn es an Luftsauerstoff mangelt, intramolekular verlaufen, die im Atmungsprozeß zerstörte organische Substanz liefert dann den Sauerstoff. Die gleichen Erscheinungen beobachten wir bei den anaerob (ohne Luftzutritt) wachsenden Bakterien. — Auch die fettreichen Samen atmen. Von Bedeutung ist wohl, wie Czapek[5]) hervorhebt, daß Ölsamen bei der Keimung in sauerstofffreiem Raume keine erhebliche Menge von Kohlensäure produzieren, wonach es den Anschein hat, daß die ersten Spaltungen, welche das Fett nach seiner Hydrolyse erleidet, oxydativer Natur sind.

Wenn auch Z. v. Sandór[6]) erneut beim Ranzigwerden den Einfluß von Licht und Luft betont, so müssen wir doch entgegenhalten, daß unsere Untersuchungen das Ranzigwerden von in Früchten und Samen enthaltenen Fetten betreffen, daß mithin von einem Zusammenwirken von Luft und Licht nicht die Rede sein kann.

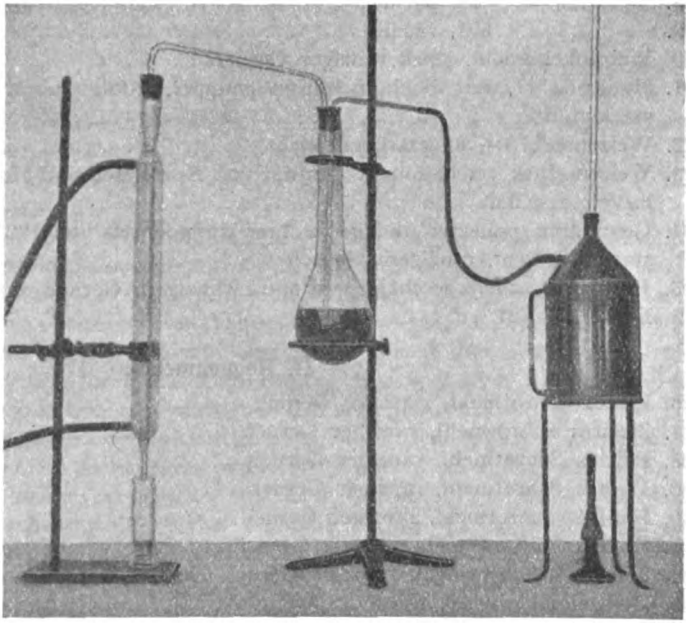
In erster Linie ist das Ranzigwerden, wie auch von Tschirch-Barben betont wird, ein Autoxydationsvorgang, und den hierzu erforderlichen Sauerstoff liefert eben die Atmung. Da für das Getreidefett nur Ölsäureranzigkeit in Betracht kommt, gingen unsere Bemühungen dahin, diese auf möglichst einfachem chemischen Wege nachzuweisen. Bauer[7]) empfiehlt in seinem Werke „Fette und Öle" die Kreis'sche[8]) Reaktion. 1 ccm des zu prüfenden Fettes wird mit 1 ccm Salzsäure s = 1,19 ½ Minute kräftig geschüttelt und dann nach Zusatz von 1 ccm kaltgesättigter Benzol-Resorzin-Lösung einmal durchgeschüttelt. Liegt ein ranziges oder gebleichtes Fett vor, so soll sich eine stark violette Farbe ergeben. König[9]) nennt die v. Fellenbergsche Reaktion wertvoll. Sie beruht darauf, daß aldehydranziges Fett fuchsinschweflige Säure rot färbt.

Zur Untersuchung von Mehlen sind beide Reaktionen unpraktisch, wenn nicht geradezu unbrauchbar, weil der eigentlichen Prüfung der Mehle auf Ranzidität eine Extraktion verhältnismäßig großer Mengen Fett vorausgehen muß. Zur einmaligen Durchführung der Kreis'schen Reaktion müßten z. B. ca. 100 g Mehl entfettet werden. — Ebenso wenig ist die von Giovanni Issoglio[10]) angegebene Methode, die wir kurz erwähnen müssen, in der Praxis verwendbar. Bekanntlich sind die Aldehyde mit Wasserdampf flüchtig. Auf dieser Eigenschaft baute Issoglio seine Bestimmung der Aldehyde auf, indem er das Wasserdampf-Destillat mit Kaliumpermanganat zu Säure oxydierte

Digitized by Google

und die verbrauchten Kubikzentimeter als „Oxydationszahl" angab. Er verwendete zu seiner Bestimmung 25 g Fett, eine Menge, welche die Extraktion von 1—2 kg Mehl zur Voraussetzung hätte. Unabhängig von Issoglio isolierten wir die Aldehyde durch Destillation des Mehles im Dampfstrom und prüften das Destillat mit fuchsinschwefliger Säure. Unsere Methode ist kurz folgende:

50 g Mehl bzw. feingeschrotetes Getreide werden in einem 800 ccm fassenden Kjeldahlkolben oder langhalsigen Rundkolben (siehe Abbildung) mit 200 ccm destillierten Wassers gemischt; zur Vermeidung einer Verkleisterung der Masse wird mit 10 ccm Phosphorsäure versetzt und dann im Dampfstrom 2 mal je 50 ccm Destillat gewonnen. Dem Destillat wird 1 ccm fuchsinschwefliger Säure zugesetzt. Tritt auf Zusatz sofort eine starke, jedenfalls deutliche Rotfärbung auf, so bezeichnen wir die Reaktion als sehr stark, tritt die Rotfärbung schwächer, aber immerhin innerhalb der ersten Minute ein, oder entwickelt sie sich innerhalb 5 Minuten intensiv, so bezeichnen wir sie als stark. Ist eine Rotfärbung innerhalb der ersten 5 Minuten wahrnehmbar, entwickelt sie sich innerhalb 10 Minuten deutlich, schärfer, so bezeichnen wir die Reaktion als positiv. Ist die Rotfärbung innerhalb 10 Minuten so schwach, daß sie nur auf weißem Untergrund in hoher Schicht in Erscheinung tritt, so bezeichnen wir sie als unsicher. Es ist unter Berücksichtigung der zur Untersuchung angewandten Menge, der Intensität der Rotfärbung und der Zeitdauer, in welcher diese eintritt, möglich, die Aldehydranzigkeit, soweit sie sich durch das Auftreten freier Aldehyde kennzeichnet, messend zu verfolgen.



I. Weizenmehle.

	Ausfall der Reaktion
1. Weizenmehl mit nicht auffälligem Geruch	unsicher
2. Manitoba II, Sommer 1929 vermahlen, schwach ranzig	positiv
3. Banatweizen, ranzig	positiv
4. Banatweizen-Nudeln mit deutlich ranzigem Geruch	sehr stark positiv
5. dieselben nach Bestrahlung durch Quarzlampe, Geruch stark ranzig	negativ
6. Weizenkleie, alter Geruch	schwach positiv
7. Weizengrießmehl, normal	negativ
8. Weizengrießmehl, normal	negativ
9. Drittes Dunstmehl, normal	negativ
10. Fünftes Dunstmehl, normal	unsicher
11. Zweites Koppenmehl, schwach ranzig	schwach positiv

Digitized by Google

	Ausfall der Reaktion
12. Weizenmehl 10—60, gebleicht mit Novadelox und behandelt mit Elco II, schwach ranzig	unsicher
13. Weizenmehl 10—60, ranzig	positiv
14. Russenweizen 326, normal	negativ
15. „ 324, normal	unsicher
16. „ 335, normal	negativ
17. „ 336, normal	unsicher
18. „ 48, normal	negativ
19. „ 801, ranzig	sehr stark positiv
20. Weizenkeimmehl, stark ranziger Geruch	sehr stark positiv
21. Manitoba II, mit Schimmelpilzen geimpft, infolgedessen sehr stark muffig	negativ
22. Weizenmehl 0—30, stark gebleicht	negativ
23. Weizen stark verschimmelt, muffig, von Kornkäfer und Mottenlarven besiedelt	negativ
24. Geschälter, polierter und gebleichter Rangoonreis von 1927 mit stark talgigem, ranzigem Geruch	negativ
25. Burmareis, nicht geschält, von stark ranzigem Geruch aus der Ernte 1926/27	negativ

II. Roggenmehle.

26. Erstes Schrotmehl, ranziger Geruch	positiv
27. Zweites Schrotmehl, ranziger Geruch	positiv
28. Drittes Schrotmehl, ranziger Geruch	positiv
29. Viertes Schrotmehl, ranziger Geruch	positiv
30. Fünftes Schrotmehl, ranziger Geruch	positiv
31. Sechstes Schrotmehl, ranziger Geruch	positiv
32. Siebentes Schrotmehl, ranziger Geruch	schwach positiv
33. Roggenmehl 0—70, Geruch einwandfrei	negativ
34. Roggenmehl 60—70, Geruch einwandfrei	negativ
35. Roggennachmehl, Geruch nicht auffällig	schwach positiv
36. Roggengrießmehl, ranziger Geruch	negativ
37. Roggenkeimmehl, Geruch stark ranzig	sehr stark positiv
38. Roggenmehl 0—70, normal	negativ
39. Roggenmehl 30—60, normal	negativ
40. Roggenmehl 0—65, normal	negativ
41. Rumänischer Roggen, normal	negativ
42. Roggenmehl I, aus dem Handel, schwach klumpig, starker Bakterienbefall, Geruch einwandfrei	schwach positiv
43. Roggenmehl II, wie vorher	negativ
44. Roggenmehl III, wie vorher	negativ
45. Rumänischer Mais, stark muffig und verschimmelt, wahrscheinlich Ernte 1925	negativ
46. Kakaobohnen mit deutlich ranzigem Geruch	stark positiv
47. Kakaobohnen mit deutlich ranzigem Geruch	stark positiv
48. Kakaobohnen mit deutlich ranzigem Geruch	stark positiv
49. Kakaobohnen (Nr. 46—48) in steriler feuchter Kammer stark verschimmelt, 14 Tage der enzymatischen Wirkung der Schimmelpilze überlassen und dann nach Trocknung enthülst, die Samenkerne zerstoßen, zermahlen und geprüft	stark positiv
50. Kultur der mit Schimmelpilzsporen besiedelten Kakaoschalen in etwas eiweiß- und zuckerhaltigem Leitungswasser	sehr stark positiv
51. Manitobaweizen II, durchaus gesund	negativ

Digitized by Google

	Ausfall der Reaktion
52. Derselbe mit Buttersäuregärern aus Inlandweizen geimpft	stark positiv
53. Kultur von Nr. 23 in eiweiß- und zuckerhaltigem Leitungswasser	stark positiv
54. Kultur von Nr. 24 in eiweiß- und zuckerhaltigem Leitungswasser	stark positiv
55. 5 ccm stark ranziges Maisöl (Braby 1926) mit 200 ccm Wasser destilliert	stark positiv
56. 1 ccm desselben Maisöls	deutlich positiv
57. Weizennudeln stark ranzig und talgig	sehr stark positiv
58. Dieselben Nudeln nach Bestrahlung durch Quarzlampe, Geruch wie oben	stark positiv aber schwächer als 57
59. Johannisbrot, altes Präparat aus Institutssammlung, stark ranzig	sehr stark positiv
60. 50 g Weizen mit 100 ccm Wasser 20 Min. geschüttelt, filtriert und das Filtrat geprüft	positiv.

Diese Versuche gewähren uns einen Einblick in das Ranzigwerden der Getreidefrüchte und ihre Mahlprodukte. Besonders trifft dieses für die an sich normalen Weizenmahlprodukte zu, die unter 6—10 aufgeführt sind. Die fettarmen Mehle zeigen keine Spur einer Fettzersetzung, beim fünften Dunstmehl, das einen Fettgehalt von 2,92 aufwies, beobachteten wir eine beginnende Zersetzung, die in der noch als unsicher bezeichneten Aldehydreaktion ihren Ausdruck findet. Das fettreiche, zweite Koppenmehl mit 4,23% Fett gab schon eine stark positive Aldehydreaktion.

Absolut einwandfreie Mehle geben natürlich auch in der chemischen Ranziditätsprüfung keine Reaktion. War dagegen schon grobsinnlich ein mehr oder weniger ranziger Geruch wahrnehmbar, so erhielten wir auch die Aldehydreaktion. Beispiele hierfür sind die Roggenschrotmehle gleicher Mahlung Nr. 25—31. Als Beleg für die große Neigung der Keimmehle zur Ranzidität sind die schon früher erwähnten Keimmehle unter Nr. 20 und 37 aufgeführt.

Daß eine starke Besiedelung mit Schimmelpilzen, die sich stets schon durch einen muffigen Geruch zu erkennen gibt, die Ranzigkeit als solche nicht beeinflußt, haben wir experimentell nachweisen können. In der Zusammenstellung sind als besonders charakteristisch hierfür Nr. 21, Nr. 45, Nr. 46—49 zu nennen. — In scheinbarem Gegensatz zu diesem Befunde steht der unter Nr. 49 angegebene, nach dem eine vollentwickelte Schimmelpilzkultur eine sehr starke Reaktion gab. Diese ist aber insofern nicht für die Fettranzidität eindeutig, als auch Kohlehydrate unter Bildung von Aldehyden als Zwischenstufen abgebaut werden können. Für die Buttersäuregärung, also für die bakteriell enzymatische Zersetzung, bei der Buttersäure als Endprodukt auftritt, ist die Bildung von Aldehyden in Hand- und Lehrbüchern der Chemie angegeben. Die Theorie der Bildung von Aldehyden als Zwischenstufe ist zuerst von J. Schade[11]) aufgestellt und ein Jahr später von J. Buchner und J. Meisenheimer[12]) bestätigt.

Wir können auf Grund unserer Ergebnisse uns dieser Theorie anschließen. Ein durchaus gesunder, zu keinen Ausständen Veranlassung gebender Manitobaweizen erwies sich selbstverständlich als aldehydfrei. Diesen Manitoba sterilisierten wir oberflächlich durch 5 Minuten langes Einweichen in 50%igen Spiritus, Abtropfenlassen der Flüssigkeit und Abtrocknen des noch anhaftenden Spiritus bei 100° C. Dann ließen wir den Weizen möglichst unter Wahrung steriler Bedingungen in Wasser quellen und impften ihn mit einer Rohkultur von Buttersäuregärern, Erregern des Fadenziehens, die wir aus einem Inlandweizen gewonnen hatten. Nach acht Tagen ergab die geimpfte Weizenkultur starke Aldehydreaktion.

Daß die Aldehydranzigkeit nicht immer durch die von uns angegebene Reaktion auf freie Aldehyde meßbar verfolgt werden kann, zeigen uns die beiden Reismuster Nr. 24 und 25, die trotz stark ranzigen Geruches keine Aldehydreaktion gaben. Wir haben angenommen, daß die Aldehyde infolge einer weitergehenden Oxydation ver-

Digitized by Google

schwanden*). Ziehen wir die von Tschirch-Barben aufgestellte Theorie, nach der die Fettsäureketten unter Bildung einer Fettsäure mit niederer Kohlenstoffatomzahl und eines Aldehyds (Nonylaldehyd) aufgespalten wird, in Betracht, so ist diese Vorstellung keineswegs abwegig. Ein interessanter Versuch stützte unseres Erachtens noch die Annahme. Wir haben die schon erwähnten Reisproben, den stark ranzigen Rangoonreis, und den stark ranzigen Burmareis in sterilen Kolben mit sterilem Wasser übergossen, also in Eigenkultur, bei 37,5° C 24 Stunden belassen und dann festgestellt, daß beide Reisproben starke Aldehydreaktionen gaben. In der erwähnten Kultur trat bei dem Rangoonreis eine schleimige, bei dem Burmareis dagegen vorwiegend eine hefige Gärung auf. Der Versuch ist deshalb noch nicht ganz eindeutig, weil bei dem polierten Reis eine Buttersäuregärung wahrnehmbar war. Es besteht somit die Möglichkeit, daß hier (siehe oben) eine Spaltung von Kohlehydraten stattfand. Selbstverständlich setzen wir die Untersuchungen fort.

Bei Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchungen kann gesagt werden:

1. Die Aldehydranzigkeit der Mehle beginnt mit einer enzymatischen Spaltung des Mehlfettes, die durch arteigene Enzyme (Reis, Weizen) und durch solche niederer pflanzlicher Organismen bedingt sein kann.
2. Die eigentliche Ranzidität ist die Folge einer Autoxydation. Den zur Oxydation erforderlichen Sauerstoff liefert die intramolekulare Atmung.
3. Ein Zusammenwirken von Licht und Luft-Sauerstoff als Ursache des Ranzigwerdens kommt für die in Samen und Früchten enthaltenen Fette nicht in Frage.
4. Die Neigung zur Ranzidität steigt bei den Mehlen mit der Zunahme des Fettgehaltes, die größte Neigung besitzen die Keimmehle.
5. Die Aldehydranzigkeit läßt sich in einfachster Weise nach dem ausgearbeiteten Verfahren kolorimetrisch bestimmen.
6. Der Nachweis des Grades der Ranzidität gewährt einen Einblick in wichtige Veränderungen des Fettkörpers der Mehle.

*) Nach Powick (Journal of Agricultural Research 1923, 26, Nr. 18) entsteht vermutlich das Glycerylacetal des Epihydrinaldehyds. Dieses ist weder mit Wasserdämpfen, noch im Vakuum flüchtig.

Schrifttum.

[1]) Lewkowitsch „Chem. Technologie der Öle, Fette u. Wachse", Bd. II, 1905, S. 90. Verlag Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig.
[2]) Browne „Journ. Amerik. Soz.", 1903, S. 948.
[3]) Tschirch-Barben „Chem. Umschau", 1924, S. 141.
[4]) Fierz-David „Zeitschr. f. angew. Chemie", 1925, S. 7.
[5]) Czapek „Biochemie d. Pflanzen", III. Aufl., III. Bd. S. 118. Verlag G. Fischer, Jena.
[6]) Z. v. Sandór „Zeitschr. f. Unters. d. Lebensm.", Bd. 58, Sept. 1929, S. 375 u. ff.
[7]) Bauer „Fette und Öle", 1918. P. Parey, S. 321.
[8]) Kreis „Chem. Ztg.", 1902, 26, 1014.
[9]) König, Bd. II, S. 681.
[10]) G Issoglio „Chemisches Zentralbl.", 1917, II/83.
[11]) J. Schade „Ztschr. f. Phys. Chemie", 60, 510, 61, 907.
[12]) J. Buchner u. Meisenheimer „Berichte der Chem. Ges.", 41, S. 1410.

Spezifisches Gewicht statt Hektolitergewicht für die Getreidebewertung.

Von Dr. **G. Brückner.**

(Mitteilung aus dem Institut für Müllerei, Berlin.)

Seit vielen Jahren ist das Hektolitergewicht einer der ausschlaggebenden Bewertungsfaktoren im Getreidehandel. Es bietet die Grundlage für die Preisnotierungen an der Börse und ist in erster Linie maßgebend für die Einteilung des Getreides in Güteklassen, wie sie durch die Standardisierung in Amerika und Kanada geschaffen

Digitized by Google

und auch für Deutschland vorgeschlagen worden sind. Man hat dem Hektolitergewicht diese führende Rolle in der Getreidebewertung eingeräumt, weil man einerseits seine Bestimmung schnell und durch relativ einfache Handgriffe durchführen kann, und weil man andererseits mit ihm einen zahlenmäßigen Hinweis auf den Wert eines Getreides zu bekommen glaubte. Ein Getreide gilt als um so wertvoller, je höher sein Hektolitergewicht ist. Die Wertsteigerung bei einem höheren Hektolitergewicht liegt hauptsächlich in der günstigeren Ausbeutemöglichkeit in müllerischer Hinsicht, während leider über die Eignung der aus solchem Getreide hergestellten Produkte zu Backzwecken in der Mehrzahl der Fälle durch das Hektolitergewicht nur wenig ausgesagt wird.

Der Satz „Keine Regel ohne Ausnahme" gilt in besonders starkem Umfange für die Beziehungen von Hektolitergewicht zur Ausbeute. Häufig genug hat sich gezeigt, daß die Erwartungen, die man bezüglich der Ausbeutemöglichkeit auf Grund des Hektolitergewichtes hegte, nicht eintrafen. Sie blieben hinter den tatsächlichen Ergebnissen zurück oder sie übertrafen diese. Der Grund hierfür liegt in der Materie selbst. Das Hektolitergewicht steigt und fällt ja nicht nur mit dem inneren Werte des Kornes, sondern ist auch in hohem Maße von äußeren Faktoren abhängig. Feuchtigkeitsgehalt, Gestalt, Größe und Oberflächenbeschaffenheit der Körner üben ihren Einfluß auf das Hektolitergewicht aus, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß das verstärkte Hervortreten eines dieser Momente sich nicht immer in gleicher Richtung auf die Höhe des Hektolitergewichtes auswirkt. Steigender Feuchtigkeitsgehalt z. B. verursacht bald eine Erhöhung, bald eine Verminderung des Maßgewichtes[1]). Durch das Zusammenwirken aller Faktoren kann eine derartige Beeinflussung der Bestimmung hervorgerufen werden, daß der eigentliche Wert des Getreides überhaupt nicht mehr zum Ausdruck kommt.

Bei Beurteilung des Hektolitergewichtes, als Bewertungsmoment des Getreides, darf die Methode der Bestimmung an sich nicht außer Betracht bleiben. Sie birgt eine Reihe von Fehlerquellen in sich, die auch bei sorgfältiger Einhaltung der Vorschriften nicht immer ganz ausgeschaltet werden können. Große Übung ist erforderlich, um das Getreide innerhalb der vorgeschriebenen Zeit in gleichmäßigem Strome aus dem Schüttzylinder in das Füllrohr gleiten zu lassen, — Erschütterungen des Apparates lassen sich mitunter, wie z. B. in Mühlengebäuden, nicht vermeiden, — das sind nur zwei Punkte, durch die eine Beeinflussung des Ergebnisses möglich ist.

Trotz vieler Mängel glaubte man aber an dem Hektolitergewicht festhalten zu müssen, weil eine andere gleichwertige Methode nicht vorhanden war. Man versuchte daher, wenigstens die Fehlerquellen zu beseitigen, die in der Methodik liegen. Von vornherein sei bemerkt, daß durch die vorgenommenen Neukonstruktionen an dem Apparat der Normaleichungskommission das erstrebte Ziel nur bedingt erreicht wurde. Die Abänderungen verringern zwar zum Teil die Differenzen, die bei Parallelbestimmungen auftreten, aber eine vollständige Ausschaltung aller Mängel ist nicht erfolgt. Im übrigen scheint die Verbesserung lediglich darin erblickt zu werden, daß im Vergleich zu dem ursprünglichen Getreideprober bei demselben Getreide mit den Zusatzapparaten ein höheres Hektolitergewicht erreicht wird.

Der von der Firma Korant-Berlin vorgeschlagene Zusatzapparat ist ein Einfülltrichter, der dem Füllzylinder des Getreideprobers vorgeschaltet wird. Die Vorrichtung bezweckt, ein gleichmäßiges Einlaufen des Getreides in den Füllzylinder innerhalb der vorgeschriebenen Zeit zu ermöglichen. Hierbei ergab sich aber die Notwendigkeit, für jede Getreidesorte besondere Trichter mit verschieden weiter Trichteröffnung zu konstruieren. Diese Tatsache allein beweist schon, daß man sich nicht auf dem richtigen Weg befindet; denn ähnliche Verschiedenheiten in der Gestalt, wie sie unter den einzelnen Getreidearten vorhanden sind, treten — wenn zwar nicht in gleich starkem Ausmaße — auch innerhalb ein und derselben Art auf. Der Vorteil einer gleichmäßigen Schüttung und genauer Einhaltung der Schüttzeit wird also durch die Unterschiede, die in der Lagerung der Körner im Meßgefäß bei dem zwangsweise gleichmäßigen Einlauf aller verschiedenartig gestalteten Körner einer Getreideart auftreten müssen, stark zurückgedrängt, wenn nicht gar aufgehoben.

Digitized by Google

Schmidt[2]) hat kürzlich einen Apparat beschrieben, mit dessen Hilfe er eine gleichmäßige Lagerung der Körner im Meßgefäß erreicht. Durch Einfügen eines Siebes von bestimmter Maschenweite gelingt es ihm, den Rauminhalt des Meßgefäßes vollständiger auszunutzen als bei der üblichen Handhabung. An und für sich ist dieser Fortschritt, der die Gruppierung der Körner im Meßgefäß nicht mehr dem Zufall überläßt, sehr zu begrüßen. Andere weitere Mängel des Reichsgetreideprobers erscheinen jedoch nicht ausgeschaltet. Auch bei dem Getreideprober von Schmidt können Erschütterungen das Resultat beeinflussen. Bedenken müssen aber besonders bezüglich der Schüttweise erhoben werden. „Der Zufluß der Körner soll nicht rascher erfolgen, als Körner von dem Drahtnetz durchgelassen werden." Es erscheint nicht erwiesen, daß eine verschiedenartige Schüttweise ohne Einfluß auf das Ergebnis bleibt.

Die bisher versuchten Verbesserungen der Methodik der Hektolitergewichtsbestimmung haben also bisher kein Ergebnis, das in jeder Richtung befriedigen könnte, gezeitigt. Es dürfte dies wohl auch kaum je zu erwarten sein. Aber selbst wenn es gelänge, das Ziel zu erreichen, steht man doch immer noch machtlos den Schwierigkeiten gegenüber, die die Materie selbst bietet. Das Getreidekorn kann nicht derart beeinflußt werden, daß die Unterschiede in Gestalt, Größe, Oberflächenbeschaffenheit beseitigt wären. Eine einwandfreie Bewertung des Getreides in Anlehnung an das Hektolitergewicht herbeizuführen, erscheint danach aussichtslos.

In Erkenntnis der Unzulänglichkeit des Maßgewichtes hat man sich schon vor Jahren dem spezifischen Gewicht als Bewertungsfaktor des Getreides zugewandt[3]), ohne daß diese Arbeiten allerdings zuverlässige Ergebnisse lieferten. Erst durch die neuerlichen Untersuchungen von M. P. Neumann[4]) wurde der Wert des spezifischen Gewichtes für die Beurteilung des Getreides hervorgehoben. Ehe diese Beziehungen erläutert werden, soll die Methodik der Bestimmung des spezifischen Gewichtes behandelt werden. Das Verfahren von M. P. Neumann ist als Schwimmethode bezeichnet[5]). Die Arbeitsweise ist folgende: Ein bestimmtes Volumen des Getreides wird in ein für diesen Zweck eingerichtetes Meßgefäß, in dem sich eine bestimmte Menge einer Flüssigkeit von hohem spezifischen Gewicht befindet, gefüllt.

Eine spezifisch leichte Flüssigkeit wird nach und nach zugegeben, bis die Hälfte der Körner untergesunken ist. Aus der Menge und dem spezifischen Gewicht der beiden Flüssigkeiten errechnet sich das spezifische Gewicht des Flüssigkeitsgemisches, das dem spezifischen Gewicht der geprüften Getreidesorte entspricht.

Eine andere Methode wurde vom Verf.[6]) angegeben, da es nach den oben gemachten Ausführungen bezüglich des Hektolitergewichtes ratsam erschien, von einem auf trockenem Wege ermittelten Getreidevolumen als Ausgangswert abzusehen. Die Methode lehnt sich an das allgemein übliche Verfahren zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes fester Körper an: Ermittelung von Gewicht und Rauminhalt. Schwierigkeiten bereitete hierbei die Auswahl der Flüssigkeit, die zur Volumenbestimmung Verwendung finden sollte. Wie M. P. Neumann[4]) betont, ist eine chemisch indifferente Flüssigkeit auszuwählen. Diese wurde im Xylol gefunden. Die früher angegebene Apparatur (Bürette) wurde inzwischen weiter geprüft und den Bedürfnissen der Praxis weitgehend angepaßt. Vor allen Dingen wurde auf eine Vergrößerung des Apparates Wert gelegt, um durch Anwendung einer größeren Getreidemenge eine stärkere Genauigkeit und eine Verringerung der Fehlergrenzen zu erzielen.

Der von mir vorgeschlagene, neue Apparat zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Getreide und anderen Sämereien*) besteht aus zwei Hauptteilen und zwei Zusatzteilen (vgl. Abb. 1). Das Einfüllgefäß I ist ein einem Kippschen Apparat ähnelndes Gefäß, das in der Hauptsache aus zwei übereinander angeordneten kugeligen Körpern besteht, die durch einen graduierten Zylinder miteinander verbunden sind, dessen Einteilung 0—10 ccm entspricht. Am Boden des Gefäßes befindet sich ein

*) Der Apparat (DRGM.) ist mit sämtlichen Zubehörteilen durch die Werkstattabteilung der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung (Berlin N 65, Seestr. 11) zum Preise von 36,75 RM. zu beziehen.

Digitized by Google

Abflußhahn, dessen Abflußrohr an der Ansatzstelle stark verengt ist. Der oberen Kugel des Einfüllgefäßes wird ein Meßteil II aufgesetzt, dessen konisch zugespitzter Fuß genau auf die Einpassung des Einfüllgefäßes zugeschliffen ist. Die lichten Weiten des zylinderförmigen Abschnittes und des Zylinderteils des Einfüllgefäßes sind gleich. Die Gradeinteilung des Gesamtapparates beginnt mit 340 ccm, welcher Rauminhalt dem Inhalt des Zylinders des Gefäßes I (von 0 an gerechnet), der darüber befindlichen Kugel und des Fußes des Meßteiles bis zur Gradeinteilung, vermindert um das Volumen des später beschriebenen Senkers (III), entspricht; sie endet mit 500 ccm. Neben der Gradeinteilung ist das entsprechende spezifische Gewicht angegeben, so daß dieses direkt ablesbar ist. Der Meßteil ist in seinem oberen Teile trichterförmig erweitert.

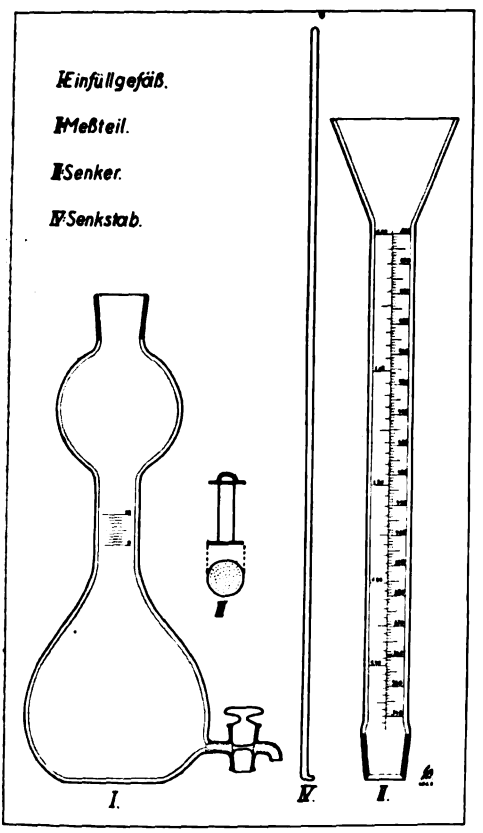


Abb. 1.

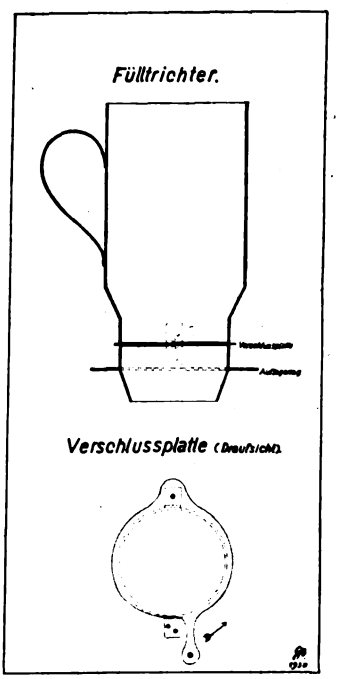


Abb. 2.

Der Senker (Zusatzteil III) muß aus einer spezifisch schweren Masse (spezifisches Gewicht über 2,0) gearbeitet sein. Er besteht aus zwei miteinander verbundenen Siebplatten (Sieblöcher 1 mm ⌀), deren Durchmesser nur um ein geringes kleiner als die lichte Weite des Zylinders des Meßteiles sein darf. Die untere Siebplatte hat geringeren Durchmesser als die obere, um ein Hineingleiten des Senkers in den konisch zugespitzten Fuß des Meßteiles zu ermöglichen; andererseits muß der Durchmesser so bemessen sein, daß ein vollständiges Durchgleiten des Senkers verhindert wird. Mit der an der oberen Platte befindlichen Öse wird der Senker an die entsprechend beschaffene Spitze des Senkstabes IV gehängt, wodurch ein langsames Hineinsenken in den Zylinder ermöglicht wird. Auf gleiche Weise kann das Herausheben des Senkers vorgenommen werden.

Digitized by Google

Die Arbeitsweise sei kurz beschrieben, um gleichzeitig Sinn und Zweck der Gestaltung des Apparates zu erläutern. Mit Hilfe eines gewöhnlichen Trichters wird der untere Teil des Einfüllgefäßes bis zum Nullpunkt der Gradeinteilung mit Xylol gefüllt. (Die Füllung braucht nicht unbedingt genau bis zum Nullpunkte eingehalten werden, sondern kann bei einem beliebigen Punkte der Gradeinteilung enden. In solchen Fällen ist natürlich eine entsprechende Korrektur der Endablesung notwendig.) Der Meßteil wird darauf der Einpassung fest eingefügt und die genau abgewogene Menge Getreide usw. (500 g) durch die trichterförmige Öffnung desselben eingefüllt. Beim Durchfallen der Körner durch die kugeligen Teile und den Zylinder des Einfüllgefäßes entstehen Wirbelbewegungen, durch die die den Körnern evtl. anhaftende Luft entfernt wird. Nach Niedersinken der Körner wird der Senker mit Hilfe des Senkstabes langsam in den Zylinder des Meßteiles bis zur Oberfläche der Flüssigkeitssäule eingeführt, um ein Hochspritzen des Xylols infolge des Aufschlagens zu vermeiden. Durch Herausziehen des Senkstabes sinkt der Senker langsam in die Flüssigkeit ein und drückt alle sich im oberen Teil der Flüssigkeitssäule befindenden leichten Teile herab, wodurch ein einwandfreies Ablesen der Höhe der Flüssigkeitssäule ermöglicht wird. Mit Hilfe des Abflußhahnes des Einfüllgefäßes wird die Flüssigkeit nach Beendigung der Bestimmung abgelassen. Die Verengerung des Ansatzrohres soll verhindern, daß Körner in den Hahn gelangen. Nach Filtrieren ist das Xylol für neue Bestimmungen verwendbar. Der Meßteil wird mit Hilfe einer Zylinderbürste von anhaftenden Staubteilchen und Xylol befreit.

Bei dem Einschütten der Körner in den Apparat ist darauf zu achten, daß dieses möglichst schnell vor sich geht, damit eine Stauung der Körner im Apparat eintritt. Es ergab sich nämlich, daß bei langsamem Hineingeben ein höheres Volumen ermittelt wurde als bei schnellem. Der Grund hierfür liegt darin, daß bei einer dichten Füllung, die eben eine Stauung der Körner zur Folge hat, die durch die Form der Apparatur verursachten Wirbelbewegungen viel stärkere Wirkungen bezüglich der Luftabgabe zeigen. Läßt man die Körner dagegen langsam oder gar einzeln hineinfallen, so sinken sie unbehelligt zu Boden, und die anhaftende Luft wird nur zu einem Teil entfernt.

Die erforderliche schnelle Einfüllung und Stauung wird durch Benutzung eines Zusatzkörpers erreicht (Abb. 2). Dieser besteht aus einem zylindrischen Gefäß, dem unten ein Trichter angesetzt ist. Der obere Teil dient zur Aufnahme der Getreidemenge und ist gegen den trichterförmigen unteren Teil durch eine horizontal drehbare Platte abgeschlossen. Ein Griff und ein Auflagering sorgen für bessere Handhabung. Zur Ausführung der Bestimmung wird der mit Getreide gefüllte Zusatzkörper mit dem Auflagering auf den Trichter des Meßteiles aufgesetzt und die Platte mit einem Ruck seitwärts gedreht, so daß die Körner schnell in den Apparat fallen können. Diese Arbeitsweise gewährleistet ein genaues und schnelles Arbeiten. Die Unterschiede in Einzelbestimmungen, auch wenn diese von verschiedenen Versuchspersonen durchgeführt werden, sind belanglos. —

Will man das Hektolitergewicht durch das spezifische Gewicht ersetzen, so sind die Beziehungen beider Wertmerkmale zueinander klarzustellen, bzw. ist zu erforschen, welche Eigenschaften des Kornes durch den zahlenmäßigen Wert des spezifischen Gewichtes kundgetan werden. Da das Hektolitergewicht und das spezifische Gewicht im Grunde genommen gleichzusetzen sind, müßten zwischen beiden ziemlich enge Beziehungen bestehen. M. P. Neumann[4]) sagt darüber: „Es ist nicht zu verkennen, daß eine gewisse Übereinstimmung dieser Werte besteht; sie ist an den äußeren Grenzen sogar genau. Ein ziffernmäßiger Gleichlauf der beiden Werte liegt jedoch nicht vor, ist aber auch gar nicht zu erwarten." Zieht man die bisherigen Untersuchungen[7]) und die in den Tabellen 1 und 2 angeführten Analysenergebnisse in Betracht, so ergibt sich bei diesen insgesamt über 200 Proben tatsächlich in großen Zügen eine Übereinstimmung beider Wertfaktoren in dem Sinne, daß einem hohen Hektolitergewicht auch ein hohes spezifisches Gewicht entspricht und umgekehrt.

Digitized by Google

Tabelle 1*).

Nr.	Spezifisches Gewicht normal	Spezifisches Gewicht nach Einweichen	Hektoliter-Gewicht kg	Protein %	Glasigkeit vor Einweichen %	Glasigkeit nach Einweichen %	Rückgang %
1	1,3908	1,3161	76,3	16,7	86	42	51
2	1,3898	1,3098	80,4	17,2	83	49	41
3	1,3870	1,3236	80,6	17,3	81	49	39
4	1,3846	1,3032	82,6	15,7	94	67	28
5	1,3792	1,3075	79,0	16,9	80	52	35
6	1,3781	1,3208	81,8	16,9	80	34	58
7	1,3781	1,2999	79,4	18,4	85	38	55
8	1,3770	1,3129	77,9	19,3	83	58	30
9	1,3767	1,3063	77,0	19,4	79	56	29
10	1,3736	1,3008	77,9	21,2	82	48	42
11	1,3736	1,3072	77,5	17,3	69	37	46
12	1,3710	1,2923	77,3	18,1	74	52	30
13	1,3701	1,2992	81,4	16,6	82	42	48
14	1,3688	1,2991	78,4	18,1	79	50	37
15	1,3661	1,2941	77,3	21,9	88	68	23
16	1,3628	1,2937	78,0	17,0	69	49	29
17	1,3622	1,3048	78,8	16,3	78	37	53
18	1,3619	—	81,2	16,8	74	—	—
19	1,3611	—	78,8	21,4	88	—	—
20	1,3603	—	79,8	17,4	63	—	—
21	1,3602	1,3085	80,6	19,9	80	41	49
22	1,3600	1,3153	78,4	19,1	78	41	47
23	1,3597	1,3052	79,4	16,3	61	20	67
24	1,3596	1,2758	82,4	15,7	60	21	65
25	1,3588	1,3036	80,4	16,7	66	34	48
26	1,3585	1,3056	80,6	20,7	98	82	16
27	1,3581	1,2909	79,0	19,1	70	13	81
28	1,3579	—	80,4	16,6	68	—	—
29	1,3578	1,3069	77,9	15,6	79	50	37
30	1,3571	1,3210	79,0	18,7	63	33	48
31	1,3567	1,3104	78,4	16,3	62	28	55
32	1,3560	—	80,0	15,3	83	—	—
33	1,3558	1,3041	79,2	18,1	64	35	45
34	1,3543	1,2980	77,2	18,9	80	32	60
35	1,3513	1,3162	80,6	18,6	87	56	36
36	1,3507	1,3138	77,8	17,5	74	59	20
37	1,3503	1,2902	80,0	16,2	60	42	30
38	1,3489	—	78,0	21,0	95	—	—
39	1,3484	1,2741	80,8	13,2	39	16	59
40	1,3480	—	78,2	19,5	54	—	—
41	1,3467	1,2984	79,2	16,2	72	31	57
42	1,3459	1,3049	79,0	15,2	92	63	32
43	1,3449	1,3187	76,0	19,6	53	48	9
44	1,3439	1,2933	76,1	16,5	72	28	61

*) Mit Ausnahme der Weizenproben 24 (Hartweizengemisch) und 50 (Weichweizengemisch) sind sämtliche Proben Weizen russischer Herkunft, die dem Institut für Müllerei im Jahre 1928 und teilweise später durch die Handelsvertretung der USSR. in Hamburg zur Untersuchung eingesandt wurden.

Digitized by Google

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Nr.	Spezifisches Gewicht normal	Spezifisches Gewicht nach Einweichen	Hektoliter-Gewicht kg	Protein %	Glasigkeit vor Einweichen %	Glasigkeit nach Einweichen %	Glasigkeit Rückgang %
45	1,3425	—	77,0	19,4	85	—	—
46	1,3421	1,2846	76,8	19,3	58	13	78
47	1,3385	—	76,4	17,2	52	—	—
48	1,3372	1,3129	77,2	18,4	86	39	55
49	1,3358	1,2896	78,0	15,2	47	37	21
50	1,3045	1,2132	76,6	12,0	18	4	78

Aus dem Durchschnitt aller Untersuchungen ergeben sich folgende zahlenmäßige Beziehungen:

Spezifisches Gewicht	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,35	1,34	1,33	1,32	1,31
Hektolitergewicht ..	81,81	80,65	79,71	78,94	78,66	77,07	76,14	75,87	75,56	74,13

Abgesehen von dem Hektolitergewichtswert des spezifischen Gewichtes 1,32 liegen alle Werte mehr oder minder in gleichmäßiger Beziehung zum spezifischen Gewicht. Einer Erhöhung oder Verminderung desselben um 0,01 entspricht im Durchschnitt eine entsprechende Veränderung des Hektolitergewichtes um rund 0,8 kg. Es muß allerdings betont werden, daß erst der Durchschnitt zahlreicher Untersuchungen diesen Gleichlauf zwischen Hektolitergewicht und spezifischem Gewicht ergibt. Im einzelnen bestehen große Schwankungen im Hektolitergewicht bei gleichem spezifischen Gewicht. Die Differenzen betragen meist 2—3 kg, können aber auch 8 kg ausmachen, wie z. B. ein Vergleich der Weizen 1 und 53 zeigt, die bei angenähert gleichem Wert des spezifischen Gewichtes ein Hektolitergewicht von 76,3 bzw. 84,0 kg aufweisen. Dies kann aber nicht verwundern, wenn man sich — wie oben ausgeführt — die Möglichkeit der Beeinflussung des Hektolitergewichtes durch die äußere Kornbeschaffenheit vergegenwärtigt, die eben bei Bestimmung des spezifischen Gewichts wegfällt.

Da also zwischen dem spezifischen Gewicht und dem Hektolitergewicht Übereinstimmung besteht, ist der Schluß berechtigt, daß dem spezifischen Gewicht als Wertmerkmal des Getreides mindestens dieselbe Rolle zufällt wie dem Hektolitergewicht. Je höher das spezifische Gewicht, um so höher die Ausbeutemöglichkeit des Getreides in müllerischer Beziehung. Die Richtigkeit dieser Folgerung an Mahlversuchen zu prüfen, bestand mangels Materials bei den vorliegenden Untersuchungen leider nicht die Möglichkeit, ist aber in weiteren Versuchsreihen in Aussicht genommen.

Als Vorzug des spezifischen Gewichtes vor dem Hektolitergewicht ist die Unbeeinflußbarkeit der Methode zu nennen. Größen- und Formunterschiede der Körner schalten bei der angeführten Methode als Fehlerquellen aus. Lediglich die Eigenheiten der Kornbeschaffenheit kommen beim spezifischen Gewichte zum Ausdruck, also gerade das, worüber man in der Getreidebewertung Aufschluß zu bekommen wünscht.

(Fortsetzung folgt.)

Ultraviolettes Licht als Hilfsmittel bei der Beurteilung von Getreide, Mehl und Brot.

Von Dr. **K. Seidel.**

(Mitteilung der Versuchs- und Forschungsanstalt f. Getreideverarbeitung, Institut für Bäckerei, Berlin.)

Die ultravioletten Strahlen, zuerst ausschließlich im Dienste der Therapie angewandt, werden immer mehr zu einem Hilfsmittel der modernen Untersuchungspraxis, besonders auch auf dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung. Von verschiedenen Seiten ist die Lumineszenzanalyse[1]) zur Untersuchung von Getreide und Getreideprodukten herangezogen worden. So finden Tauss & Rumm[5]) und Albrecht[6]) unter

Digitized by Google

der Quarzlampe einen Unterschied zwischen Getreide neuer und alter Ernte; Haitinger & Reich[4]) versuchen mit Hilfe von ultraviolettem Licht unter anderem den Nachweis für gebeiztes Getreide zu führen. Da die vorliegenden Arbeiten kein eindeutiges Urteil über den Wert dieser Untersuchungsmethoden zuließen, sind im Institut für Bäckerei zur Klärung dieser Frage eine Reihe von Untersuchungen ausgeführt worden. Zur Verfügung stand eine Hanauer Quarzlampe, deren Licht durch doppelte Uviolglas-Blaufilterscheiben auf Dunkelstrahlung reduziert wurde. Zur Untersuchung kamen:

1. Weizen- und Roggensorten.

Zunächst sollte festgestellt werden, wie weit Herkunft und Sorte die Lumineszenzfarben beeinflussen können. Das Ergebnis für Weizen bringt Tabelle I.

Tabelle I.
Lumineszenzfarben verschiedener Weizensorten.
Prozentische Verteilung auf 5% abgerundet.

	lasurblau	grau-bläulich	grau-bläulich-braun	braun	grün-fleckig
Märkischer Weizen	70	15	—	—	15
Inländischer Weizen, Handelsware	25	—	75	—	Spuren
Weizen 6a	70	—	—	20	10
Weizen 4f	80	—	15	—	5
Weizen 14a	5	—	85	—	10
Weizen 14c	60	—	40	—	—
Weizen 14d	60	—	40	—	Spuren
Weizen 14e	60	—	35	—	5
Weizen 14f	50	—	45	—	5
Weizen 14g	30	—	60	—	10
Manitoba II	20	45	35	—	—
Manitoba III	50	30	20	—	—
Manitoba III taugh	45	40	—	5	10
Durum mixed	60	40	—	—	—
Hardwinter pacific II	10	80	—	10	—
Rosafé	50	—	40	10	—
Barusso	40	50	—	10	Spuren

Bei Roggen ergaben sich ähnliche Farbunterschiede. Bei dem dunkelgrünen Petkuser Roggen z. B. erschienen die Körner lasurblau, die Keime häufig braun. Braunfleckige Roggenkörner zeigten unter der Lampe eine lasurblaue Färbung mit schwarzen oder dunkelbraunen Flecken. Russischer und Western Roggen, typisch braunkörnige Sorten, leuchteten unter der Lampe lasurblau bis graublau. Dunkelbraunschwarze Lumineszenz trat nur bei den Körnern auf, die schon im Tageslicht eine braunschwarze Farbe aufwiesen.

Die aufgeführte Farbenskala (lasurblau, graubläulich, graubläulichbraun, braun) kann nur eine sehr rohe Einordnung darstellen. In der Intensität der Farben und der Nuancierung sind viel größere Unterschiede vorhanden als damit zum Ausdruck kommt. Bei dem untersuchten Barusso z. B. ist die lasurblaue Farbe weniger leuchtend als bei anderen Weizensorten; Hartwinterweizen hat im ganzen einen grauen Grundton, Manitoba häufig einen violetten.

Bei Durchsicht der Zusammenstellung fällt zunächst auf, daß die Körner einer Sorte im ultravioletten Licht durchaus nicht alle die gleiche Lumineszenz aufweisen. Es leuchten z. B. bei inländischem Weizen (Handelsware) 25% der Körner lasurblau und 75% graubläulichbraun.

Digitized by Google

Auch die Farbe des einzelnen Kornes ist in vielen Fällen nicht einheitlich. Teile eines Kornes können in den verschiedensten Farben leuchten. Aus diesem Grunde mußten die Zahlenangaben der obigen Zusammenstellung auf 5% abgerundet werden.

Die Farbe der Lumineszenz ist außerdem stark von den Erntebedingungen abhängig, denen das Getreide ausgesetzt war. So zeigt beispielsweise die Weizensorte 14, die uns von 6 Anbaustellen mit verschiedener Erntewitterung eingesandt wurde, nach der obigen Zusammenstellung starke Unterschiede in der Lumineszenz. Die bei feuchtem Wetter geernteten Weizen (14a und 14g) wiesen unter der Lampe erhöhte Grün- und Graublaufleckigkeit der Körner auf. Auch der als „tough" gekennzeichnete Manitoba III — wie überhaupt die Mehrzahl der tough-Weizen, also ungünstig geernteter Weizen — ist grünfleckig. Man kann daher aus der Lumineszenzfarbe auf die Erntebedingungen und weiterhin auf den inneren Wert des Getreides schließen. Je gleichmäßiger, klarer ein Getreide unter der Lampe gefärbt ist, desto reiner und gesunder ist das Korn, desto besser ist also seine Qualität. Das Vorhandensein zwar einheitlich aber verschieden gefärbter Körner kennzeichnet unreine Sorten. Graubläulich- und Grünfleckigkeit der einzelnen Körner, ein buntes Bild des Musters, kann als Merkmal für mindere Qualitäten gelten.

Die Untersuchung des Getreides im ultravioletten Licht kann demnach als Ergänzung für die makroskopische Beurteilung (Form, Größe, Beschaffenheit) herangezogen werden, im besonderen auch als Ergänzung für die z. B. von Mohs[8]) für Mühlenlaboratorien vorgeschlagene Bestimmung der Keimkraft zur Erkennung des inneren Gesundheitszustandes dienen. Für Identitätsfeststellungen scheint die Prüfung der Quarzlampe unerläßlich. Verschiedene Lumineszenz ist immer — normale Lagerung vorausgesetzt — ein ziemlich eindeutiger Beweis, daß keine Identität vorliegt.

Es wäre natürlich wünschenswert, die verschiedenen Lumineszenzfarben ihrer Wellenlänge nach zu ermitteln und damit ein für allemal zu fixieren. Wegen der Verschiedenfarbigkeit der einzelnen Körner führten die vorgenommenen Versuche jedoch zu keinem befriedigenden Resultat. Ebensowenig hatten Intensitätsmessungen der Lumineszenz einen Erfolg. Es ist eben ein Unterschied, ob man einheitlich gefärbte Flächen eines gleichartigen Materials untersucht (wie etwa Butter, Margarine) oder eine große Anzahl kleiner in sich verschiedenfarbiger Flächen (Körner).

Nach den erwähnten Untersuchungen von Tauss & Rumm ist die grüne Lumineszenz ein Merkmal für frisches Getreide, während dagegen Berliner „eine Unterscheidung alter und neuer Ernte auf diesem Wege für sehr unsicher hält". Bei den hier vorgenommenen Untersuchungen konnte in der Tat bei älteren Proben auch keine ausgesprochene Grünfleckigkeit, sondern höchstens nur ein ganz leichter grüner Schimmer festgestellt werden. Tauss & Rumm ziehen aus der grünen Lumineszenz des Kornes zwar ihren Schluß, ohne sie jedoch zu deuten. Berliner[3]) beobachtete bei Getreide, „das durch Tierfraß, Pilzbefall und Selbsterhitzung gelitten hat, eine erhöhte Leuchtkraft unter der Lampe".

Zur Deutung der bei unseren Versuchen festgestellten Grünfleckigkeit wurde die Oberhaut der verschiedenfarbigen Getreidekörner mikroskopisch untersucht. Die Oberhautzellen mit lasurblauer Lumineszenz zeigten sich frei von Pilzhyphen oder enthielten nur Spuren davon, während schmutzig-graubläulich oder smaragdgrün leuchtende Teile größere Massen von Pilzhyphen aufwiesen. Die Ursache für satte, klare Braunfärbungen waren meist natürlich inkrustierte Farbstoffe der Schale, nur in einigen Fällen Ansammelungen verschiedener dunkel lumineszierender Pilze.

Die smaragdgrünen Flecken schienen von einer besonderen Pilzart hervorgerufen zu sein. Nach einigen Fehlschlägen gelang es, auf winzigen Bruchstücken smaragdgrüner Schalenteile den fraglichen Pilz zu isolieren. Er offenbarte sich als eine noch näher zu bestimmende Penicillienart. Eine Reinkultur desselben erzeugte auf zucker- und zellulosehaltigen Nährböden eine stark grüne Lumineszenz. Die wachsenden Pilzhyphen und Aufschlämmungen von Sporen in Wasser wiesen dieselbe Farbe auf, während das alte Myzel und der graugrünliche Konidienrasen keine typische Lumineszenz zeigte.

Digitized by Google

Den eindeutigen Beweis dafür, daß der Pilz die Ursache der Grünfleckigkeit ist, brachte folgendes Experiment: Im Dampfstrom sterilisierte Weizen- und Roggenkörner wurden am 21. Februar 1929 mit dem Pilz infiziert. Innerhalb weniger Tage bildete er auf den Körnern typisch smaragdgrüne Flächen und leuchtende Pilzrasen. Die Körner wurden dann unter verschiedenen Bedingungen (kalt, warm, am Licht, im Dunkeln) trocken in Petrischalen aufbewahrt und von Zeit zu Zeit die Intensität der grünen Lumineszenz nachgeprüft. Im Herbst 1929 machte sich in allen Fällen eine stärkere Abschwächung bemerkbar und Anfang des Jahres 1930 waren statt der intensiv leuchtenden grünen Flecken nur noch matte Spuren vorhanden. Die mykologische Ursache der Grünfleckigkeit war somit erwiesen.

Mit einer Quarzlinsen-Apparatur und filtriertem Licht einer Busch'schen Spiegelbogenlampe (Nickeldochtkohlen) wurden mikroskopische Lumineszenzanalysen an den Schalenteilen vorgenommen, um festzustellen, welche Teile der Getreideoberhaut im ultravioletten Licht aufleuchten. Dabei zeigte sich, daß die abgestorbenen Hyphen des fraglichen Pilzes nur eine ganz geringe Lumineszenz aufweisen, daß aber Teile des Zellgerüstes, besonders die Mittellamellen der Zellen (namentlich der Querzellen der Getreidehaut) an den pilzhaltigen Stellen stark grün leuchten. Es scheint demnach, daß diese pektinreichen Teile der Zellmembranen durch Enzyme des Pilzes zu Stoffen abgebaut wurden, die Träger der Lumineszenz sind. Dies würde mit Beobachtungen über Pektinasebildung bei grün fluoreszierenden Penicillien (Bakt. Zentr.-Bl. II, 56) übereinstimmen und auch an das Vorkommen von fluoreszinähnlichen Stoffen in Kulturen von Aspergillus glaucus und einigen Penicillien (Bakt. Zentr.-Bl. II, 46) erinnern. — Durch Behandlung der Körner mit Wasser, Alkohol oder Äther konnte der die grüne Lumineszenz bewirkende Stoff aus den Schalen entfernt werden. —

Zur Feststellung der Hitzebeständigkeit der grünen Färbung wurden folgende Versuche angestellt: Künstlich infizierter Weizen und Roggen wurde 2 Stunden lang bei 52° bzw. 105° getrocknet. Die bei 105° getrockneten Körner nahmen statt der ursprünglichen blauen eine gelbbraune Färbung an; auf die Grünfleckigkeit hatte diese Behandlung nur geringe hemmende Wirkung. Erst vierstündiges Erhitzen auf 52 bzw. 105° führte eine stärkere Verminderung der grünen Lumineszenz herbei. Die bei 105° getrockneten Körner lumineszierten durchweg gelbbraun, nur die Haare an der Spitze des Kornes erschienen noch lasurblau. Nach der Trocknung bei 52° ließ die Lumineszenz einen Übergang zum Gelbbraun erkennen, der blaue Grundton war jedoch noch vorherrschend. Wurzeln und Keime leuchteten nach Trocknung bei 105° braun, bei 52° dagegen blaßbläulich, fast noch in ihrer ursprünglichen Farbe.

Um den Einfluß der Feuchtigkeit auf die Lumineszenzfarbe der Körner zu ermitteln, wurden Teilproben von Weizen und Roggen im warmen Raum zwei Tage bei einer relativen Feuchtigkeit von ca. 90% gehalten. Es ergaben sich danach folgende Farbunterschiede:

	lufttrocken	feucht
Weizen 4a	20% lasurblau	10% lasurblau
	75% graublau	80% graublau
	5% braun	10% braun
		Spuren grün i. d. Nähe der Furche
Weizen 8a	20% lasurblau	15% lasurblau
	70% graubläulichbraun	65% graubläulichbraun
	10% grünfleckig	20% grünfleckig
Roggen 10a	50% lasurblau	20% lasurblau
	40% graublau	65% graublau
	10% grünfleckig	15% grünfleckig

Hieraus ist ersichtlich, daß Erhöhung des Feuchtigkeitsgehaltes eine Verschiebung der Lumineszenzfarben bedingt, und zwar nimmt die Anzahl der lasurblauen Körner ab

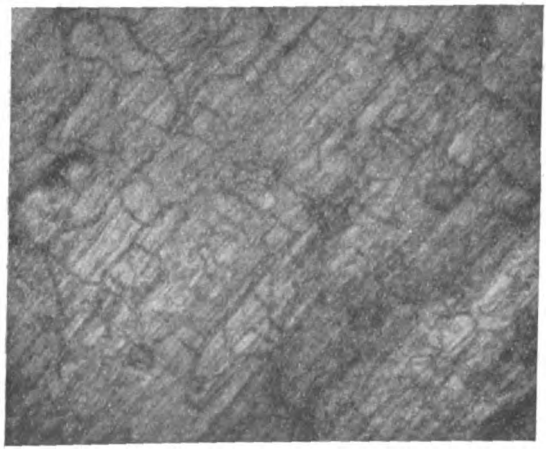
Digitized by Google

und es macht sich erhöhte Grünfleckigkeit bemerkbar. Die Ursache hierfür ist in der Tat hauptsächlich das durch die erhöhte Feuchtigkeit begünstigte wiederauflebende Wachstum der in den Schalen vorhandenen Pilze. Daneben scheinen auch Quellungs- und Lösungsvorgänge die Lumineszenz zu verändern. Beim Abtrocknen der Körner bleibt die veränderte Farbe zum größten Teil erhalten.

Durch das Quellen wurde die Lumineszenzfarbe folgendermaßen beeinflußt:

Roggen, ungekeimt	graubläulichbraun, mit einzelnen braunen Flecken, Spuren von Grünfleckigkeit.
Roggen, nach 24 Std. Keimzeit (4 Std. in Wasser angequollen ..	Graubläulichbraun, einzelne Körner mit etwas hellerem Blauton. Keimspitzen hellblau hervorbrechend, Braunfleckigkeit erhöht, grüne Flecken verschwunden.
Roggen, nach 48 Std. Keimdauer..	graubläulichbraun, matter und dunkler als vorher. Keimwurzeln hellblau leuchtend, einige Keimspitzen rotbläulich leuchtend.
Roggen, nach 72 Std. Keimdauer..	Kornfarbe noch dunkler geworden. Keimwurzeln und Blattscheide hellblau. Verstärkte Rotfleckigkeit an den Keimenden und an den Flächen der Bruchkörner. Die Keimenden enthalten roten Farbstoff (Anthocyan). Auf den Bruchflächen haben sich rötlich leuchtende Hefen und Kokken angesiedelt.

Andere Roggensorten erhielten beim Ankeimen einen violetten Schimmer. Beim Weizen waren ähnliche Farbveränderungen zu beobachten. Ebenso wie bei erhöhter Feuchtigkeit ließ sich beim Ankeimen eine Änderung der Lumineszenz feststellen und zwar: Verschwinden der Grünfleckigkeit, Fahlwerden des ursprünglichen Farbtones.



Oberhaut von Roggen, von Pilzhyphen durchwuchert. (60×)

Aus der Schale des Getreides konnten noch mehrere Pilze isoliert werden, die in Reinkultur starke Lumineszenz zeigten, ohne daß sich ihre Anwesenheit auf dem Getreidekorn durch eine Färbung — wie bei dem isolierten Penicillium — augenfällig kundgab. So wurde ein gelbleuchtendes Penicillium isoliert und ein weiteres, dessen wachsende Hyphen im ultravioletten Licht prächtig himmelblau strahlten. Ein Oidium (O. aurantiacum) gibt leuchtend violette Rasen. Andere Pilze hatten nicht leuchtende Myzelien und samtartig schwarzbraun und grüngrau nuancierte Konidienrasen. Im allgemeinen wird von dem Getreidechemiker der Pilzreichtum der Getreideschalen wenig beachtet, und doch gibt es kaum eine Getreideoberhaut, die nicht wenigstens spurenweise von Schimmel durchsetzt wäre. Eine nur im mittleren Grade von Pilzen befallene Oberhaut eines grünfleckigen Roggenkornes zeigt die Mikrophotographie (Abb. 1).

(Fortsetzung folgt.)

* * *

Digitized by Google

Die Biuret-Reaktion in der Getreidechemie.

Von Dr. **Hugo Kühl.**
(Mitteilung aus dem Institut für Müllerei-Berlin.)

(Fortsetzung.)

Wie die Biuretreaktion einen Einblick in die Zusammensetzung der Eiweißkörper gewährt, zeigen Untersuchungen von Klebereiweißstoffen.

Aus 500 g Weizenmehl (Inlandsweizen) wurde der Kleber ausgewaschen, und zwar wurden für jede Auswaschung 50 g Mehl mit Wasser eingeteigt. Nach einstündigem Stehen wurde der Teig solange unter einer schwachfließenden Brause ausgewaschen, bis das abfließende Wasser keine Stärkereaktion mehr gab. Nach Auswaschen des gesamten Klebers wurden:

1. 50 g Feuchtkleber sofort mit ca. 70%igen Alkohol ausgeschüttelt. Nach Schleimer[9]) eignet sich 55%iger Alkohol am besten, ich berücksichtigte den hohen natürlichen Feuchtigkeitsgehalt des Klebers. Um ein Auslaugen zu ermöglichen, wurde der Kleber mit 50 g ausgeglühtem Quarzsand verrieben und dann 1 Stunde im Schüttelapparat mit verdünntem Alkohol ausgezogen.
2. 50 g Feuchtkleber wurden ohne vorhergehendes Verreiben mit Quarzsand in die 750 ccm fassende Ausschüttelflasche (weithalsiges Versandglas) gebracht und in ihr 18 Stunden bei 16—17° C belassen, um dann wie im ersten Fall mit 500 ccm 70%igem Alkohol ausgeschüttelt zu werden.
3. 50 g Feuchtkleber wurden 18 Stunden bei 16—17° C unter Wasser belassen, dann, da die Masse zähe war wie im ersten Fall, mit ausgeglühtem Quarzsand verrieben und wie oben mit 70%igem Alkohol ausgeschüttelt.

Die klarfiltrierten Kleberauszüge wurden für die Biuretreaktion verwendet, und zwar führte ich die Reaktion in den 3 angegebenen Modifikationen aus. Für jeden Versuch wurden 5 ccm der Kleberlösung jedes Mal im Becherglas mit Wasser verdünnt, und zwar 1 und 2 mit 70 ccm, 3. mit 94 ccm destilliertem Wasser. Im Falle 3 wurde durch 6 ccm $^1/_{10}$ n. Natronlauge alkalisiert, im zweiten und ersten Falle dagegen durch 30 ccm 33%iger Natronlauge. Die Biuretreaktion ergab folgendes Bild:

Nr.	I	II	III
1	blauviolett	bei 60 u. 100° C blauviolett	bei 60° C blaßviolett bei 100° C rotviolett (trübe)
2	blauviolett	bei 60 u. 100° C blauviolett	bei 60° C blaßviolett bei 80° C rotviolett bei 100° C blaßrotviolett
3	blauviolett	bei 60 u. 100° C blauviolett	bei 60° C violett bei 80° C rotviolett bei 100° C blaßrotviolett

Die bei schwach alkalischer Lösung ausgeführte Biuretreaktion ist am charakteristischsten. Die Biuretreaktion der nichtabgebauten Eiweißkörper, also der Eiweißkörper, die reich an CO-NH-Gruppen sind, ist durch eine reine Violettfärbung gekennzeichnet. Die in stark alkalischer Lösung auftretende Blaufärbung ist eine Kupferreaktion. Führt man mit löslicher Stärke die Reaktion nach den 3 Methoden aus, so tritt in stark alkalischer Lösung eine intensiv blaue, in schwach alkalischer Lösung dagegen eine schwach blaßblaue Färbung auf.

Daß die Biuretreaktion, wenn sie in schwach alkalischer Lösung ausgeführt wird, wertvolle Aufschlüsse über die Beschaffenheit eines Mehles gibt, wurde schon erwähnt. Ebenfalls wurde eine frühere Annahme, daß der Ausfall der Biuretreaktion durch das Alter des untersuchten Mehles bedingt sei, dahin richtig gestellt, daß nicht das Alter als solches von Bedeutung ist, sondern daß die Lagerbedingungen den Ausschlag geben.

[9]) Schleimer: Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen 1911, 6, 138.

Digitized by Google

Berücksichtigt man abnorme Lagerungsbedingungen, die sich in dem Säuregrad, namentlich in dem Säuregrad der kolloidlöslichen Bestandteile, ferner in einer starken Besiedelung durch Keime niederer pflanzlicher Organismen (Schimmelpilze und Bakterien) zu erkennen geben, so hat man tatsächlich in der Biuretreaktion ein wertvolles Hilfsmittel zur Bestimmung des Alters der Mehle.

Um die Unterschiede zwischen Mehlen alter und neuer Ernte zu zeigen, führte ich folgende Untersuchungsergebnisse an: ausgeführt wurde die Biuretreaktion in wäßrigen Auszügen von 1. Hartgries G Amberdurum, 2. Manitoba Pacific 4, 3. Manitoba 2. 4. Barusso, 5. Hardwinter 2, 6. Australweizen, 7. Bahia Blanca, 8. Rosafé, 9. Janetzky Weizen, 10. Landweizen, 11. Landweizen Rathenow.

I. Biuretreaktion der neuen Weizenernte.

1. die Auszüge waren bei 50° C zunächst intensiv blauviolett gefärbt, bei weiterem Erhitzen trat das Violett anfangs stärker hervor, blaßte dann bei 75° etwas ab und war bei 85° noch vorhanden.
2. bei 50° war die Farbe des Mehlauszuges violett mit schwachbläulichem Stich, bei weiterem Erhitzen trat das Violett stärker hervor, blaßte bei 85° ab, war bei 90° noch wahrnehmbar vorhanden.
3. bei 50° war die Farbe des Auszuges violett mit schwachbläulichem Stich, bei 55° schon reinviolett und bei 85° noch vorhanden, wenn auch etwas abgeblaßt.
4. Der Auszug war violett bei 50°, die violette Farbe blieb bis 85° in fast gleicher Stärke bestehen, blaßte dann ab, war aber noch bei 95° wahrnehmbar.
5. Bei 50° war der Auszug bläulichviolett gefärbt, bei weiterem Erhitzen trat das Violett stärker hervor, bei 85° war die Lösung rötlichviolett und bei 90° nur noch rötlich mit schwachviolettem Schimmer.
6. Die Lösung war bei 50° bläulichviolett, bei stärkerem Erhitzen trat wieder das Violett in den Vordergrund; bei 85° hatten wir eine blaßviolette Farbe und bei 90° war noch ein schwacher violetter Schimmer vorhanden, bei gelbrötlicher Grundfarbe.
7. Bei 50° war die Lösung blauviolett, bei stärkerem Erhitzen trat das Violett mehr hervor, blaßte bei 80° ab, war bei 85° nur noch schwach wahrnehmbar, bei 90° war die Farbe orange infolge der Ausscheidung von Kupferverbindungen.
8. Die Lösung war bei 50° violettbläulich, verhielt sich im übrigen wie 7, der Umschlag in Orange erfolgte bei 95°.
9. Bei 50° war die Farbe der Lösung violett, sie entwickelte sich bei stärkerem Erwärmen, bei 85° blaßte das Violett wieder ab und ging bei 95° in eine gelbliche Farbe über.
10. Im wesentlichen wie 9.
11. Bei 50° ist der Auszug violett, das Violett entwickelte sich bei weiterem Erhitzen stärker, blaßte bei 85° C ab und war bei 90° nur noch gegen weißen Hintergrund feststellbar.

Dieselben Mehle wurden etwa 9 Monate später mit folgendem Ergebnis wieder untersucht:

1. Bei 50° war der Auszug blaßblauviolett, bei weiterem Erhitzen entwickelte sich das Violett sehr schön, bei 80° trat Gelbfärbung ein.
2. Bei 50° beobachtete man zunächst keine Biuretreaktion, der Farbton ist blaugrau, bei 55° trat ein violetter Schimmer auf. Bei weiterem Erhitzen entwickelte sich das Violett stärker, bei 80° C war der Auszug blaßviolett gefärbt, bei 85° erfolgte vollständiges Abblassen und bei 88° war der Auszug grüngelb gefärbt.
3. Der Auszug war bei 50° sehr blaßviolett gefärbt, die Farbe blieb bei weiterem Erhitzen unverändert bis 80°, dann trat Gelbfärbung ein.
4. Der Auszug war bei 50° blaugrau, bei 55° trat ein violetter Schimmer auf, der sich bei weiterem Erhitzen noch etwas entwickelte, bei 80° war der Auszug blaßviolett, bei 85° ging die blaßviolette Farbe in eine rötliche über und bei 88° war die Farbe gelborange, infolge Ausscheidung von Kupferverbindungen.

Digitized by Google

5. Bei 50° zeigte der Auszug schwachviolette Farbe, das Violett entwickelte sich bei stärkerem Erhitzen, blaßte bei 80° stark ab und schlug schon bei 82° völlig in ein rötliches Gelb um.
6. Die Biuretreaktion trat nicht ein, die Farbe des Auszuges war grün ohne jeglichen violetten Schimmer.
7. Bei 50° war die Farbe blauviolett, bei weiterem Erhitzen trat das Violett stärker hervor, bei 80° war noch deutlich eine violette Färbung wahrnehmbar und bei 85° erfolgte der Umschlag in Gelborange.
8. Die Farbe des Auszuges war bei 50° blaugrün mit schwachem violetten Schimmer. Das Violett entwickelte sich bei weiterem Erhitzen intensiver, blaßte bei 80° ab und bei 82° war der Auszug rötlichgelb gefärbt.
9. Bei 50° hatten wir eine blaßblaue, schwachviolette Farbe, das Violett entwickelte sich bei weiterem Erhitzen sehr stark, bei 80° ist der Auszug infolge der Kupferausscheidungen orange gefärbt.
10. Die Farbe des Auszuges war bei 50° blaßblau-violett, bei 65° trat das Violett stark hervor, bei 80° war die Farbe des Auszuges grünorange.
11. Bei 50° war Biuretreaktion nicht mehr wahrnehmbar, bei 80° zeigte der Auszug gelbe Farbe.

Die beiden Zusammenstellungen charakterisieren wohl genügend die Bedeutung der Biuretreaktion als Hilfsmittel zum Nachweis alter bzw. neuer Mehle. In schwach alkalischer Lösung durchgeführt, ist die Biuretreaktion eine außerordentlich empfindliche Nachweismethode. Aus diesem Grunde schien es mir wichtig, Ernte und Lagerungsbedingungen des Getreides zu berücksichtigen. Wenn das Korn zu keimen beginnt, findet eine außerordentliche Anreicherung der Diastase statt. Es schien mir daher wichtig, den Einfluß der Diastase und des Malzzuckers auf die Biuretreaktion festzustellen. Zu diesem Zwecke wurde ein wäßriger Auszug 50 : 1000 von einem aus märkischem Weizen auf dem Versuchswalzenstuhl ermahlenen Mehl einmal für sich, sodann unter Zusatz steigender Mengen Malzzucker und unter Zusatz von Diastase geprüft.

1. Märkischer Weizen 50 : 1000 = 94 ccm + 6 ccm $^1/_{10}$ Lauge
2. Märkischer Weizen 50 : 1000 = 93 ccm + 1 ccm Maltose 1% + 6 ccm $^1/_{10}$ Lauge
3. Märkischer Weizen 50 : 1000 = 92 ccm + 2 ccm Maltose 1% + 6 ccm $^1/_{10}$ Lauge
4. Märkischer Weizen 50 : 1000 = 91 ccm + 3 ccm Maltose 1% + 6 ccm $^1/_{10}$ Lauge
5. Märkischer Weizen 50 : 1000 = 90 ccm + 4 ccm Maltose 1% + 6 ccm $^1/_{10}$ Lauge
6. Märkischer Weizen 50 : 1000 = 89 ccm + 5 ccm Maltose 1% + 6 ccm $^1/_{10}$ Lauge
7. 0,05%ige Diastaselösung (reine Diastase von Merck) + Weizenauszug
8. 0,05%ige Stärkelösung
9. Monopol-Kindergrieß, diastasiert, Ausschüttlung 50 : 1000.

* * *

1. Bei 50° durch grünlich in violett übergehend, — das Violett entwickelte sich bei stärkerem Erhitzen, blaßte dann wieder ab und wich bei 85° einer Gelbfärbung.
2. Der Umschlag in gelb erfolgte schon bei 79°.

3.—6. wie 2.

7. Biuret O, Farbe blaugrün m. rötl. Schimmer, bei 60° schwach violett, bei 78° rötlichgelb fluoreszierend.
8. Lösliche Stärke zeigte eine intensive Blaufärbung.
9. Bei 50° rotviolett, bei 100° blaßviolett mit schwach rötlichem Schimmer.

Der Einfluß der Maltose auf die Biuretreaktion der Auszüge des Märkischen Weizens ist so gering, daß er das Untersuchungsergebnis nicht wesentlich beeinflußt. Etwas stärker ist die Beeinträchtigung des Farbenbildes durch die Diastase. Für die Praxis ist es wohl belanglos, da so große Mengen Diastase bei einem müllerisch verarbeiteten Getreide nie in Frage kommen.

Digitized by Google

Zusammenfassung: Die Biuretreaktion wird nach Vergleichen der in der Literatur angegebenen, verschiedenen Ausführungen auf die günstigste Methode abgestimmt.

Für den charakteristischen Farbton der Reaktion der verschiedenen Eiweißstoffe des Getreides ist die richtige Abstimmung des Verhältnisses zwischen Kupfersulfat und Alkali einerseits und Eiweißmenge andererseits Bedingung. Es wurde nachgewiesen, daß für Getreideuntersuchungen ein schwach alkalischer Auszug der Mahlprodukte die günstigsten Werte liefert.

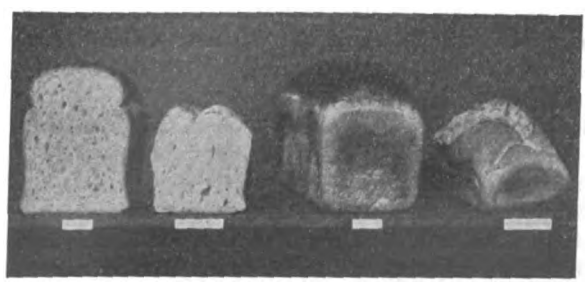
In der angegebenen Ausführung eignet sich die Biuretreaktion zum Nachweis des Alters eines Getreides oder Mehles. Der Einfluß von Maltose oder Diastase auf die Biuretreaktion ist belanglos.

Hefe und Backpulver.

Von Dr. **Kurt Seidel.**
(Institut für Bäckerei, Berlin.)

Im vorletzten Heft dieser Zeitschrift weist Dr. E. Rosenberg in einer Erwiderung auf die Abhandlung von Professor Neumann darauf hin, daß man nicht Hefe gegen Backpulver und umgekehrt Backpulver gegen Hefe mobil machen solle, sondern beide Arten der Teiglockerung ihre besondere Mission erfüllen lassen müsse. Dies ist ein Vorschlag, mit dem man grundsätzlich einverstanden sein kann. Allerdings kommt er gerade von der Seite, die zuerst versucht hat, in einer von Professor Neumann abgelehnten einseitigen Reklame die Bedeutung und Wirkung der Hefe herabzusetzen.

Neumanns Auffassung war doch wohl als Abwehr zu verstehen und zugleich als Aufklärung über die beiden Lockerungsmöglichkeiten, deren Anwendungsgebiet aber jede **Parität** ausschließt. — Rosenberg erkennt zwar die Berechtigung der Hefe an, möchte aber doch irgendwie das von Neumann dem Backpulver zugewiesene Anwendungsgebiet erweitern. Er betont, daß betriebswirtschaftlich infolge des Nachtbackverbots die vermehrte Verwendung von Backpulver angebracht sei. Da hierdurch hauptsächlich die Herstellung von Kleingebäck, also Gebäck aus leichten Teigen, betroffen wird, so ist das ja gerade ein Fall, wo der Ersatz der Hefe durch Backpulver unter allen Umständen abgelehnt werden müßte. Wie wenig Backpulver zur Lockerung leichter Teige geeignet ist, zeigt die Abbildung. Die Gebäcke haben die gleiche Teigeinlage und sind aus reinem Weizenmehl mit Wasser und 1% Kochsalz hergestellt. Zur Lockerung dienten einerseits 15 g Hefe, andrerseits 18 g Backpulver auf 1 Pfund Mehl. Der Qualitätsunterschied der beiden Gebäcke ist augenfällig. Nicht nur die Beschaffenheit der Krume ist bei dem Hefegebäck eine weit bessere, sondern auch die Form, die Stückung und die Ausbildung der Kurste. — Es muß immer wieder betont und unterstrichen werden: nur bei den schweren Kuchenmassen mit großen Zucker- und Fettzusätzen hat das Backpulver seinen berechtigten Platz.



a b a b

a mit Hefe gelockert.
b mit Backpulver gelockert.

Eine Tatsache, die der Verbreitung von Backpulvern vielleicht förderlich sein könnte, ist die schnellere und einfachere Handhabung dieses Lockerungsmittels, die bei unseren sozialen, sich amerikanisierenden Verhältnissen, in der die Frau wenig

Digitized by Google

Zeit und Lust für die Küchenarbeit hat, sicher eine Rolle spielt. Sie könnte also geneigt sein, auch da zum Backpulver zu greifen, wo dieses der Hefe in jeder Weise nachsteht. Das soll eben bekämpft werden.

Die Vermutung, daß lebende Hefezellen im fertigen Gebäck vorhanden sind, wird von Rosenberg zwar selbst als unzutreffend bezeichnet; aber doch erwähnt. Wozu das? Wir haben niemals im Gebäck lebende Hefezellen nachweisen können. Solche sind auch dem Charakter der Backhefe nach und mit Rücksicht auf die Bedingungen, die im ausbackenden Gebäck herrschen, nicht zu erwarten. Ebensowenig waren lebende Schimmelpilzsporen im Gebäck vorhanden, wenn auch der Nachweis hierfür viel schwieriger zu führen ist.

Bezüglich der von Rosenberg gemachten Angaben über den Kaligehalt einzelner Lebensmittel ist zu bemerken, daß für den physiologischen Wert schließlich die chemische Bindung entscheidend ist, in der das Kali vorliegt, und es ist nicht anzunehmen, daß z. B. das Kali in der Kartoffel in der Wirkung dem Weinstein gleichzusetzen ist. — 100 g Weizenmehl enthalten etwa 0,70 g Asche, deren Kaligehalt ungefähr 30%, also 0,21 g ausmacht. Durch das Backpulver kommen nach Rosenberg auf je 100 g Mehl noch 0,75 g Kalisalz; im ganzen ergibt sich also für Backpulvergebäcke eine sicher nicht zu unterschätzende Menge an Kali.

Die von Rosenberg hinsichtlich des Kalis aufgeführten Einzelheiten sind an sich wenig maßgeblich, da der Hinweis auf anderweitiges Vorkommen von Kali natürlich nicht die Grundlage für die Beurteilung von Backpulver bilden kann. Der Standpunkt, daß kleine Mengen schädlicher Stoffe nicht schaden können, hat schon dahin geführt, daß uns, abgesehen etwa von Ei oder Kartoffel, kaum ein Nahrungsmittel zur Verfügung steht, das nicht zum Zweck der Schönung oder Konservierung oder aus herstellungstechnischen Gründen bereits einen künstlichen Eingriff erfahren hätte. Wir essen ja schon soviel an Fremdstoffen, daß, wie man meint, das bißchen Seignettesalz wohl auch nichts mehr ausmachen dürfte. — Und doch glauben wir an die Wirkung kleinster Entitäten.

Betriebswirtschaftliche Kontrollen in Handelsmühlen, ihre Aufgaben und Mittel.

Von Dr. **Fr. W. Hardach**
Technische Hochschule Berlin.

Vorbemerkung der Schriftleitung:
Gegenüber den technischen und chemischen Fragen ist die betriebswirtschaftliche Seite des Getreidehandels und der Getreideverarbeitung in Wissenschaft und Praxis bisher etwas vernachlässigt worden. Erst in jüngster Zeit macht sich — ausgehend von den wirtschaftlichen Schwierigkeiten in der Müllerei und den zahlreichen Reformvorschlägen — stärkeres Interesse für diese Fragen geltend. Die Schriftleitung beabsichtigt, in Zukunft über wichtige Wirtschaftsfragen des Verkehrs und der Verarbeitung von Getreide in diesen Heften kurze Abhandlungen zu veröffentlichen.

Wann sind Kontrollen notwendig?

Im Gegensatz zu den chemischen und technischen Betriebskontrollen sollen hier die wirtschaftlichen oder kaufmännischen Kontrollen in Handelsmühlen dargestellt werden.

Je größer die Unternehmungen werden, desto notwendiger wird die ständige Beobachtung und Überwachung der Einrichtungen und der ausführenden Arbeit, die damit scharf von der leitenden, das ist planenden und beaufsichtigenden, Arbeit sich scheidet.

Klein- und Mittelmühlen können und müssen auf viele Kontrollarbeiten verzichten, weil sie überflüssig oder zu kostspielig sind. Eine richtige Arbeitszeitkontrolle mit Uhren, Lochkarten usw. z. B. ist für einen Betrieb mit zehn Arbeitern ein Unding, erst bei einer Belegschaft von etwa 100 Arbeitern pflegt sie wirtschaftlich zu werden.

Digitized by Google

Aber ein Mühlenbetrieb von 10 Mann braucht auch keine Torkontrolle, weil der Inhaber oder Leiter, wenn er keine Schlafmütze ist, auch ohne Kontrolle genau weiß, welcher Arbeiter zu spät kommt und was dagegen nötigenfalls zu tun ist. Auch für die Kontrolle gilt das wirtschaftliche Prinzip, ihre Kosten müssen den voraussichtlichen Nutzen, der Bedeutung des Kontrollgebiets entsprechen.

Welche Zwecke hat die Kontrolle?

Sie soll Betrieb und Unternehmen, anders ausgedrückt: das in Maschinen, Waren, Krediten angelegte Vermögen und den sich aus dem Zusammenwirken von Kapital und Arbeit ergebenden Ertrag, gegen die drohenden oder möglichen Gefahren sichern. Diese Gefahren sind verschiedener Art: natürliche Kräfte, wie mechanischer Verschleiß z. B. der Maschinen, chemische Veränderungen (Verderben des Getreides), Menschenkräfte, die mit Absicht (Diebstahl, Unterschlagung, Mißbrauch) oder durch Fahrlässigkeit, Vergeßlichkeit, Unaufmerksamkeit, Trägheit usw. oder aus anderen Ursachen die Betriebsarbeit und deren Erfolg gefährden, schließlich die von außerhalb der Unternehmung drohenden Gefahrquellen wirtschaftlicher Art: Konjunkturschwankungen, Wettbewerb, Insolvenzen der Abnehmer usw.

Alles Kontrollieren gipfelt in einem Vergleichen. Die Lagerkontrolle vergleicht z. B. die buchmäßigen mit den tatsächlich vorhandenen Getreidebeständen, die Vermahlungskontrolle vergleicht die Ausbeutezahlen mit der Menge der eingesetzten Rohstoffe und mit den Ausbeutezahlen früherer Tage.

In zeitlicher Reihenfolge analytisch betrachtet, schließt die Kontrolle folgende Einzelarbeiten in sich ein:

1. Feststellung des Soll-Zustandes (Soll-Bestandes), der sich nach Büchern, Betriebsplan usw. ergeben oder herbeigeführt werden soll.
2. Ermittlung des tatsächlich vorliegenden Ist-Zustandes (bzw. Ist-Bestandes).
3. Vergleich von Soll- und Ist-Bestand.
4. Feststellung etwaiger Abweichungen.
5. Ergründung der Ursachen dieser Abweichungen: Aufdeckung der Gefahrenquellen.
6. Ersinnen von Mitteln zur Beseitigung oder zukünftigen Verhütung solcher Abweichungen.

Die Mittel betriebswirtschaftlicher Mühlenkontrollen.

Man kann sie in drei große Gruppen einteilen: 1. die menschliche Tätigkeit als Kontrollmittel, 2. mechanische Kontrollmittel, 3. organisatorische Kontrollmittel.

Im Mühlenbetrieb haben insbesondere der Betriebsleiter, der Obermüller, der Lagermeister mit den planenden und leitenden Aufgaben Kontrollfunktionen gegenüber den ihnen unterstellten Arbeitnehmern und Einrichtungen (Personal- und Sachkontrolle) zu erfüllen. Man kann auch die Arbeiten an sich gleichgeordneter Personen als Kontrollmittel so ausgestalten, daß die eine Arbeit von der anderen abhängig ist: gegenseitige, sogenannte Sperrkontrolle, die nur durch gemeinsames, irgendwie unzulässiges Handeln unwirksam wird. Beispiele gegenseitiger Kontrolle: Lagermeister und Lagerbuchhalter, Kassierer und Kassenbuchhalter, Obermüller und Mehllagermeister (bei der Übergabe der abgesackten Erzeugnisse) usw. Aus diesen Tatsachen ergibt sich schon die Notwendigkeit, gewisse Funktionen, wie z. B. Lagerverwaltung und Lagerbuchhaltung oder Verkauf und Versand in Mühlenbetrieben, möglichst nicht in eine Hand zu vereinen.

Die mechanischen Kontrollmittel betreffen vorwiegend chemische oder technische Vorgänge und Stoffe, mit denen wir uns hier nicht zu beschäftigen haben: Laboratoriumsgeräte, Zählwerke an Waagen, Sackrutschen, Kraftwagen, Läutewerke an Maschinen, Kontrolluhren für Arbeiter und Wächter.

Das wichtigste organisatorische Kontrollmittel ist das mühlenbetriebliche Rechnungswesen in seinen drei Zweigen: Buchhaltung, Kalkulation, Statistik. Es

Digitized by Google

kontrolliert nach außen hin: die Forderungen (gewährte Kredite) und Schulden, die Ein- und Verkäufe, insbesondere auch die Termingeschäfte, aber auch die Entwicklung der Verkäufe insgesamt, in den einzelnen Monaten und bei den einzelnen Kunden (Vergleich mit den entsprechenden Umsätzen der Vormonate oder Vorjahrsmonate).

Nach innen kontrolliert es die Unkosten und ihre Gestaltung, den Vermahlungsvorgang (Ausbeute), die Lagerbestände, die Arbeitsleistung und schließlich den Erfolg (Gewinn und Verlust) des Unternehmens als Ergebnis von Aufwand und Ertrag.

Für die Zwecke der Betriebskontrolle gewinnt besonders die kurzfristige (monatliche) Erfolgsrechnung immer mehr an Bedeutung. Sie ist schneller, wahrer, wirksamer als die oft erst 2—3 Monate später vorliegende „frisierte" Jahresbilanz. Die monatliche Erfolgsrechnung schöpft ihre Zahlen aus der laufenden Buchhaltung. Sie bedarf lediglich des Nachweises der Lagerbestände durch die Lagerbuchhaltung (statt der Jahresinventur) und des Einsetzens monatlicher Beträge ($^1/_{12}$) für den Jahresdurchschnitt an Abschreibungen, Reparaturen usw.

Es ist schließlich zu beachten, daß die Buchhaltung durch das Prinzip der doppelten Verbuchung eines jeden Geschäftsvorfalls ein wichtiges organisatorisch-mathematisches Kontrollmittel in sich schließt, d. h. sich selbst wieder kontrolliert, und daß ferner die neuen Formen der Buchhaltungstechnik (Kartei, Durchschreibeverfahren, Buchungsmaschinen) die Kontrollfunktion der Buchhaltung noch wirksamer zu gestalten vermögen, als es bei den alten Formen möglich war.

In einem späteren Aufsatz sollen die einzelnen Gebiete der Mühlenkontrollen (Einkauf, Lager, Vermahlung, Verkauf, Kreditgewährung) behandelt werden.

Kursus für Müller.

Der nächste Müllerkursus am Institut für Müllerei (Staatsinstitut), Berlin N 65, Seestraße 11, findet in der Zeit vom **28. April bis 10. Mai 1930** statt. Die Kurse für Müller haben die Aufgabe, die Besucher mit den Untersuchungsmethoden von Getreide, Mehl, Brot und Kleie vertraut zu machen und ihnen wissenschaftliche Erklärungen für die Maßnahmen der Praxis zu geben. Die Vorlesungen erstrecken sich auf den Aufbau der pflanzlichen Zelle und des Getreidekorns, die Bewertung der Getreidehandelssorten, die Behandlung des Getreides im Speicher. Der Unterricht soll die Grundlagen für die Beurteilung der Mehle, deren Backfähigkeit, der Mehlveredlung, wie für die Betriebskontrolle der Mühlen schaffen. Mikroskopische Übungen, Ausführung chemischer Analysen und bäckereitechnische Übungen dienen zur Klärung der Vorgänge im lagernden Mehl, bei der Teigbereitung, der Gärung und des Backprozesses. Anmeldung baldigst erbeten.

Die vor Beginn des 14 tägigen Kurses zu zahlenden Gebühren betragen für Inländer 126,50 RM., für Ausländer 226,50 RM.

Institut für Müllerei.

Zeitschriftenschau.

G. E. Holm und E. Grewe: Pufferungsvermögen wässeriger Extrakte und Suspensionen verschiedener Mehle bei verschiedener Wasserstoffionenkonzentration. (Cereal Chemistry VII, S. 49.)

Verfasser ermittelte Titrationskurven wässeriger Extrate und Suspensionen von Mehlen verschiedener Ausmahlungsgrade und Herkunft. Die Auszüge aller benutzten Mehle zeigten maximale Pufferwerte in den PH-Grenzen 6,5 bis 7,0. Die Aufschwemmungen dagegen hatten die höchsten Pufferwerte in den PH-Grenzen 5,75 bis 6,25. Der mittlere Pufferwert der Extrakte betrug im Durchschnitt bei Auszugmehlen etwa 38%, bei höher gezogenen Mehlen etwa 62% von dem der Suspensionen. Die Pufferungsfähigkeit läuft mit dem Aschengehalt nicht genau parallel und der Korellationswert zwischen Pufferungsfähigkeit und Aschengehalt ist bei höher gezogenen Mehlen ein anderer als bei niedrig gezogenen.

Seidel.

Digitized by Google

R. K. Lamour: Die Beziehung zwischen Proteingehalt und Backwert des Weizens unter dem Einfluß verschiedener Backmethoden. (Cereal Chemistry VII, S. 35.)

Die amerikanische Mühlenindustrie hält hartnäckig an der Bewertung des Weizens nach dem Gehalt an Rohprotein fest, trotzdem zwischen der Menge des vorhandenen Rohproteins und dem Backwert eines Weizens häufig keine Beziehung zu bestehen scheint. Die Mühlenpraxis hat aber doch die Erfahrung gemacht, daß ein hoher Proteingehalt eine gewisse Gewähr für gute Backfähigkeit liefert. Vom Verfasser wurden deshalb in den Jahren 1926, 1927 und 1928 mit 286 Mustern von Weizen (meist Marquisweizen) Backproben ausgeführt. Das Getreide wurde in einer Versuchsmühle vermahlen, und das Mehl einmal im üblichen Backversuch mit Wasser, Salz, Hefe und Zucker, das andere Mal außerdem noch mit Zusatz von Kaliumbromat verbacken. Bei dem einfachen Backversuch ohne chemischen Zusatz konnten keine Beziehungen zwischen Rohproteingehalt des Weizens und der Backfähigkeit festgestellt werden (Korrelationskoeffizient = 0,280). Bei der Mitverarbeitung von Kaliumbromat ergab sich dagegen ein verhältnismäßig enger Zusammenhang (Korrelationskoeffizient = 0,711), so daß die Klassifizierung der Weizen nach Proteingehalt gerechtfertigt ist.

Seidel.

W. Platt: Das Altbackenwerden von Brot. (Cereal Chemistry VII, S. 1.)

Verfasser gibt zunächst einen Überblick der bisher über das Altbackenwerden von Brot ausgeführten Arbeiten. — Die Veränderungen, welche beim Altern des Brotes eintreten, sind: 1. der Verlust flüchtiger Substanzen, 2. Oxydationserscheinungen, 3. innere Umlagerungen. Die unter 1. und 2. genannten Veränderungen sind leicht durch bereits bekannte Methoden zu verfolgen. Die unter 3. genannten inneren Umlagerungen im Brot sind bis jetzt mit Veränderungen der Stärke erklärt worden, ähnlich der Retrogradation oder Synaerese. Die im Brot vorliegenden Bedingungen und die besonderen Merkmale des Alterungsprozesses zeigen jedoch, daß damit das Altbackenwerden nicht zu erklären ist. Die besten bisher beschriebenen Methoden zur Bestimmung des Alterns sind: die Bestimmung der Quellkraft der Krume im Wasser und die Veränderung der Kompressibilität der Krume. Verfasser gibt einen leicht zu handhabenden Apparat zur Durchführung der letzteren Prüfung an. Mit dem Apparat wurden eine ganze Reihe von Versuchen durchgeführt, aus denen sich z. B. ergab, daß die Kompressibilität der Krume innerhalb von rund 48 Stunden auf einen Wert herabgeht, der während des weiteren Alterungsprozesses nur wenig unterschritten wird.

Seidel.

Patentanmeldungen.

2 a. 15. D. 57 208. Doughnut Mashine Corporation, New York U. S. A.
Eingereicht 20. 5. 27. Einspruchsfrist bis 13. 4. 30.

Vorrichtung zum Backen von Teigwaren in einem eine Schneckenführung und eine kreisende Siedeflüssigkeit enthaltenden Behälter.

Der Behälter bildet am Ende der Schneckenführung eine die Hubplatte enthaltende Auslaßkammer, in die die ausgebackenen Teigwaren hineinschwimmen und aus der sie bei gehobener Hubplatte entfernt werden können.

50 d. 8. L. 73 952. E. C. Loesche, Berlin-Lankwitz.
Eingereicht 12. 1. 29. Einspruchsfrist bis 13. 2. 30.

Sichtvorrichtung mit umlaufender Sieb- und Rostfläche, durch die ein mit Sichtgut beladener Luftstrom hindurchgeleitet wird.

Die Sieb- oder Rostfläche ist bei dieser Erfindung aus mehreren aneinander oder ineinander gesetzten Sieben von verschiedenen Durchmessern gebildet.

2 c. 2. W. 78 218. Dr. L. Weil, Straßburg, Frankreich.
Eingereicht 17. 1. 28. Einspruchsfrist bis 20. 4. 30.

Backpulvermischungen mit saurer Endreaktion.

Backpulvermischungen, die saures Pyrophosphat $Na_2H_2P_2O_7$ enthalten, setzt man gemäß der Erfindung lösliche anorganische oder organische Calziumsalze hinzu, die sich mit dem beim Backprozeß entstandenen alkalischen Alkaliphosphat zu sauren Verbindungen umsetzen.

Digitized by Google

50a. 2. Sch. 85 760. Schneider, Jaquet & Cie. A.-G., Straßburg-Königshofen.
Eingereicht 13. 3. 28. Einspruchsfrist bis 13. 4. 30.

Vorrichtung zur Herstellung eines bestimmten Feuchtigkeitsgehaltes in Getreidekörnern für die Vermahlung.

Die Erfindung bezweckt, Getreide verschiedener Herkunft, also verschiedenen Feuchtigkeitsgehaltes, auf einen ganz bestimmten Feuchtigkeitsgehalt zu bringen. Im Gegensatz zu ähnlichen Vorrichtungen sollen bei dieser Erfindung Schwankungen des Feuchtigkeitsgehaltes der Außenluft ausgeschaltet werden, so daß es erst durch diese Vorrichtung möglich sein soll, ein Getreide ganz bestimmten Feuchtigkeitsgehaltes zur Vermahlung zu bringen.

2c. 1. I. 27 145. H. & I. Jena, Windsbach, Mittelfranken.
Eingereicht 5. 1. 26. Einspruchsfrist bis 27. 4. 30.

Verfahren zur Herstellung hochwertiger und leichtverdaulicher Nahrungs- und Genußmittel.

Um schädliche Einwirkungen des Erhitzens bzw. des Backens auf Brot und anderes Gebäck auszuschalten, werden die Produkte während des Backprozesses mit ultraviolettem Licht bestrahlt. Durch die chemische Einwirkung dieser Strahlen sollen chemische Reaktionen ausgelöst werden, die die Schädigungen durch Hitze ausschalten und die Produkte hochwertiger und leichtverdaulicher machen.

2c. 1. P. 53 239. G. Purucker, Henne bei Naumburg.
Eingereicht 21. 7. 26. Einspruchsfrist 6. 4. 30.

Backhilfsmittel.

Die Erfindung bezweckt die Herstellung von Backhilfsmitteln aus diastasereichem Malzextrakt, der durch Mischung mit geeigneten Stoffen, wie z. B. Sirup, Quellstärke, Trockenmilch u. ä., in eine haltbare und leicht in Stücke zerteilbare Form gebracht wird.

50b. 1. B. 141 406. L. Bouillet, Laval-Frankreich.
Eingereicht 17. 1. 29. Einspruchsfrist bis 6. 4. 30.

Anlage zum Zerquetschen und Mahlen von Getreide.

Unter einer Walzenmühle ist eine Schüttelrutsche angeordnet, die in einen zu einem Mahlgang führenden Verbindungskanal mündet. In die Wandung des Kanals ist eine Klappe eingebaut, die dem Kanalquerschnitt entspricht. Die Erfindung ermöglicht, die Anlage als Vereinigung von Walzenmühle und Mahlgang arbeiten zu lassen, evtl. aber den Mahlgang auszuschalten.

50c. 12. B. 146 106. E. Böhme, Halle a. S.
Eingereicht 11. 10. 29. Einspruchsfrist bis 6. 4. 30.

Kühleinrichtung für Schleudermühlen mit einem aus Ringen bestehenden Mahlmantel.

Beansprucht wird das Patent für eine Kühleinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringe abwechselnd verschieden großen Durchmesser haben und die so mit dem Gehäuse Ringkanäle bilden. Diese stehen auf der einen Seite mit einer Luftfördereinrichtung in Verbindung, auf der anderen Seite sind ins Freie mündende Austrittsöffnungen vorhanden.

50c. 15. P. 57 753. G. Polysius A.-G., Dessau.
Eingereicht 11. 5. 28. Einspruchsfrist bis 6. 4. 30.

Von einem Sichtluftstrom durchzogene Verbundtrommelmühle mit Überführungskammer.

In den Ablaufkegel sind Schlitze für den Durchschnitt des Luftstromes angeordnet, die achsgleich zu ihm verlaufen und senkrecht zu dem herabrieselnden Gut stehen. In Richtung des Luftstromes sind sie düsenartig verengt.

50c. 17. D. 59 746. Dtsch. Babcock und Wilcox A.-G., Oberhausen, Rhld.
Eingereicht 25. 11. 29. Einspruchsfrist bis 6. 4. 30.

Luftstrahl-Prallzerkleinerer mit durch den Boden des Gehäuses hindurchragender Druckluftdüse.

Da sich bei diesen Vorrichtungen bei feuchtem Mahlgut Verstopfungen bilden können, münden in geringer Entfernung über dem Boden des Gehäuses Preßluftleitungen ein, die das Mahlgut aufrühren.

50d. 6. M. 112 836. „Miag", Frankfurt a. M.
Eingereicht 14. 3. 29. Einspruchsfrist bis 6. 4. 30.

Abklopfvorrichtung für Schüttelsiebe mit einer durch die Bewegung des Siebes angetriebenen mit einem Pendelgewicht versehenen Wippe.

Die Wippe und der zur Aufnahme des Pendelgewichtes dienende dritte Arm besteht aus zwei Blechlagen, zwischen denen das Pendelgewicht in Längsschlitzen der Bleche verstellbar angebracht ist.

Klemt.

Digitized by Google

Der ideale Arkady D.R.P. Hefe-Nährstoff

D.R.P.

Zusammenarbeit von Wissenschaft u. Fachwelt haben erreicht, dass mit

„Arkady"

über 10 Millionen Kilo Brot täglich in verbesserter Qualität hergestellt werden.

„Arkady" ist weltführend, es verbürgt feinste Porung, Mehrausbeute und Frischhaltung.

DEUTSCHE ARKADY-GESELLSCHAFT M.B.H. CANNSTATT-STUTTGART

Die beste **Echte Schweizer Seidengaze** sowie **Drahtgewebe** aller Art liefert seit 93 Jahren der deutschen Vermahlungsindustrie

Wilhelm Landwehr, Berlin S 42, Luisen-Ufer 50

Fernsprecher: F 1, Moritzplatz 3637 — Fordern Sie Offerte

UNION SEIDENGAZE FABRIK

Marke »VIDAL-MARTY«

Montauban (Frankreich)

✦

fabriziert
seit über 100 Jahren Seidene Müller-Gaze in allen Stärken, Nummern und Breiten
Höchste Genauigkeit der Webung
Beste Sichtwirkung, längste Haltbarkeit

Lager Berlin N 24 + Richard Günther + Friedrichstraße 129 + Haus A, Aufg. II

D.M.D.

Deutsche Müllerschule Dippoldiswalde

Städt. Höhere Fachschule für Müllerei und Mühlenbau. + Staatsprüfungen. + Höhere Mühlenbauschule erteilt mittlere Reife. + Prospekt kostenlos.

Digitized by Google

Verfahren zur Mehl- und Getreideveredlung

MC-PRÄPARATE Elco II u. I D. R. P., Porit, Secalit — KOMBINATIONSPRÄPARAT Glutin W

MC Elektro-Bleichanlage

Ge-Ka-Pulver D. R. P. a.

Laboratoriumsapparate

Versuchsbäckerei

Wissenschaftl. Laboratorium

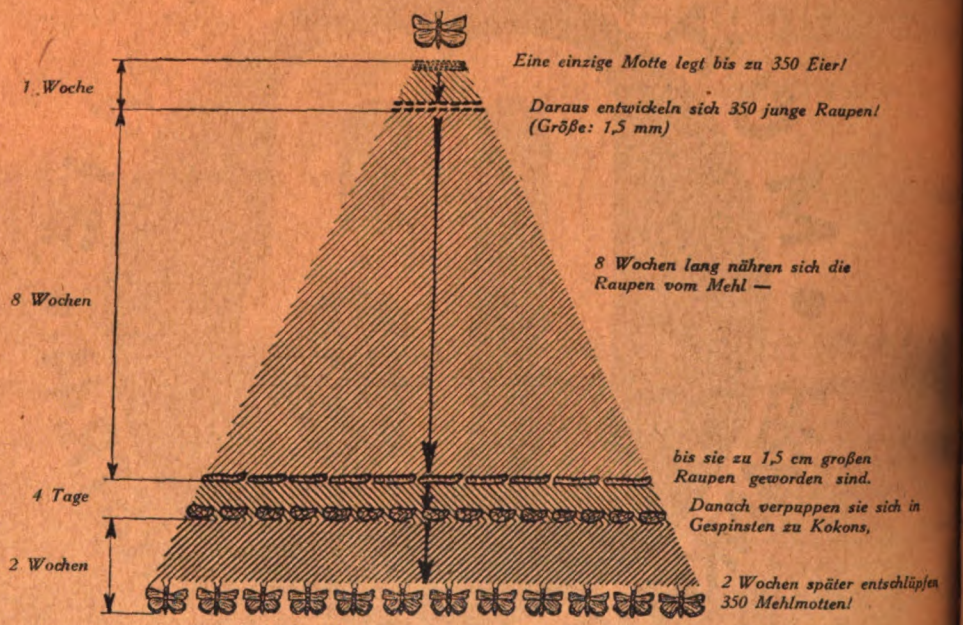
Organisation der Betriebskontrolle, Beratung in mühlentechnischen Fragen

■ Nachweis von Fachchemikern, Mühlenlaborantinnen und -laboranten ■

MC 162

Digitized by Google

Kein Wunder,
daß die Mottenplage kein Ende nimmt!



Das Schema zeigt, wie sich in 12 Wochen aus einer einzigen Motte 350 neue Motten entwickeln. Bei 4 Brutzeiten im Jahr vervielfacht sich also ein Mottenpaar zu hunderten von Millionen!

Selbst bei gründlichster Reinigung und einmaliger Durchgasung der Mühle bleiben trotz aller Mühe, Umstände und Kosten in Ritzen und Fugen bestimmt ein paar Motteneier am Leben.

Aber diese wenigen Eier genügen: ein paar Wochen später haben Sie tausende, nach einem Jahr viele Millionen neue Motten in Ihrer Mühle!

Die Mottenbekämpfung hat also wenig Sinn, wenn sie nur alle 1—2 Jahre durchgeführt wird. Nur ein Verfahren, das so einfach und billig ist, daß es im Abstande der Brutzeiten, also alle 3 Monate, anwendbar ist, kann die Motten dauernd niederhalten!

Der *Brabender-Elektro-Durchgaser* ist eigens hierauf zugeschnitten; nachdem er die Mühle einmal gereinigt hat, genügt alle 3 Monate eine Durchgasung von 1—2 Stunden, um die wenigen neu aufgetretenen Motten zu beseitigen.

Warten Sie nicht erst die warme Jahreszeit ab, sondern beschaffen Sie den *Brabender-Elektro-Durchgaser* so bald wie möglich. Je früher Sie mit den Durchgasungen beginnen, um so einfacher ist die Arbeit und um so schneller sind Sie die Motten los!

Verlangen Sie sofort Beschreibung, Angebot und Referenzen!

BRABENDER ELEKTROMASCHINEN G.m.b.H.

Spezialfabrik elektrischer Maschinen und Apparate

Duisburg a. Rh.

Verlag von Prof. Dr. K. Mohs, Berlin-Wilmersdorf, Helmstedter Straße 4.
Druck von Otto Drewitz, Berlin SW 61, Gitschiner Straße 106.

Digitized by Google

17. Jahrgang | April 1930 | Nummer 4

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11 ıılıı
Zahlungen auf Postscheckkonto: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. ıılıı Normalhefte einzeln 1,50 M. ıılıı

Technische und wissenschaftliche Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs

MILLIOSE

as rationelle aromatische Diastase-
rodukt für Weißgebäck und Brot

MILLIFARIN

das stark bindende Quellungsmittel für Großbrot

IREKS-KULTUR

die erste Sauerteigreinkultur in fester Form

ind die altbewährten Edel-
abrikate für jede Bäckerei

IREKS A.-G. KULMBACH

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Digitized by Google

Das Gefühl der Sicherheit

dass Ihnen — weder in Ihrem Mahlbetrieb noch in Ihrem Absatz — die Mehlmotten-Familie einen Streich spielen kann, gibt Ihnen nur

eine Zyklon-Durchgasung

Das beste Mittel! — Die längste Erfahrung!

DEGESCH

Deutsche Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung m. b. H.

Frankfurt am Main

Vertreter für die Gebiete westlich der Elbe: **Heerdt-Lingler G. m. b. H.**, Frankfurt/M, Steinweg 9, Unionhaus

Vertreter für die Gebiete östlich der Elbe: **Tesch & Stabenow,** Internat. Ges. für Schädlingsbekämpfung m. b. H., Hamburg 1, Ballinhaus

NUR GEBÄCKVOLUMEN UND FEINPORIGKEIT

GARANTIEREN GRÖSSE UND RENTABILITÄT IHRES GESCHÄFTES!

Das natürlichste Mittel ist auch hier das billigste. Bis zur Grenze des dem Mehl möglichen lockert Monheimer Edelhefe den Teig. Auch die grösste Menge üblicher Melassehefe vermag nicht gleich hohes Volumen zu bringen.

VERWENDEN SIE NUR

MONHEIMER EDELHEFE

BERG

RHEINISCHE PRESSHEFE-UND SPRITWERKE A.-G. MONHEIM (RHLD)

Digitized by Google

17. Jahrgang | April 1930 | Nummer 4

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11. Zahlungen auf Postscheckk.: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftl. Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs.

Inhalt: „Spezifisches Gewicht statt Hektolitergewicht für die Getreidebewertung" von Dr. G. Brückner. — „Ultraviolettes Licht als Hilfsmittel bei der Beurteilung von Getreide, Mehl und Brot" von Dr. K. Seidel. — „Betrieb und Kontrolle von Kraftanlagen" von Dipl.-Ing. G. Mueller. — „Gebiete betriebswirtschaftlicher Mühlenkontrollen" von Dr. F. W. Hardach. — „Beiträge zum Chemismus der Stärke" von Dr. K. Schmorl. — „Die Bedeutung der Sojabohne" von Dr. med. Max Grünwald. — Zeitschriftenschau. — Patentanmeldungen.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Spezifisches Gewicht statt Hektolitergewicht für die Getreidebewertung.

Von Dr. **G. Brückner.**
(Mitteilung aus dem Institut für Müllerei, Berlin.) (Fortsetzg.)

Die Frage, welche Faktoren die Verschiedenartigkeit des spezifischen Gewichtes verursachen können, wurde einer eingehenden Prüfung unterzogen. Die chemische Zusammensetzung des Kornes und seine physikalische Beschaffenheit sind wohl die beiden Hauptfaktoren, die hierbei in Frage kommen. Von den chemischen Bestandteilen, die infolge eines verschieden hohen Anteiles eine Veränderung des spezifischen Gewichtes verursachen können, sind in erster Linie Stärke und Eiweißstoffe, weniger die Schalenteile (Rohfaser) zu berücksichtigen. Der Einfluß des Wassergehaltes wurde bei vorliegender Arbeit nicht in Betracht gezogen, da Weizenproben angenähert gleichen Feuchtigkeitsgehaltes geprüft wurden.*) Daß der Feuchtigkeitsgehalt das spezifische Gewicht stark beeinflußt, ist klar. Die Beziehungen sind in einer früheren Arbeit[6]) angedeutet, die dort wiedergegebenen Resultate stehen allerdings zum Teil in Widerspruch mit den Ergebnissen von Untersuchungen anderer.[8]) Weitere Versuchsreihen sollen sich daher auch auf eine Nachprüfung dieser Verhältnisse ausdehnen.

Das spezifische Gewicht der Stärke und des Klebers (Eiweißstoffe) wurde in ähnlicher Weise, wie sie für die Bestimmung des Korngewichtes vorgeschlagen wurde, ermittelt. Aus einem glatten Grießmehle eines Inlandweizens (von der Asche 0,38% i. Tr.) wurde der Kleber ausgewaschen, die abfallende Stärke ausgeschlämmt und beide langsam bei etwa 40°, beim Kleber unter Anwendung von Vakuum getrocknet, Für die Stärke ergab sich ein spezifisches Gewicht von 1,4851 (bei 10,37% Feuchtigkeit. bezogen auf Trockensubstanz also von 1,5412) und für den im Porzellanmörser fein zerstoßenen Trockenkleber von 1,2882 (bei 9,37% Feuchtigkeit, also 1,3180 i. Tr.). Maurizio[9]) gibt für Stärke 1,53 und für Kleber 1,297 an. Bloemendal[10]) hat bei einem Wassergehalt von 15,95% die Dichte von „Amylum Tritici" im Wasser zu 1,476 und in 96% Alkohol zu 1,484 ermittelt. „Weizenstärke hat nach Rodewald 1,4860 bis 1,5072 spezifisches Gewicht; völlig trocken würde sie die Dichte 1,6122 haben"[11]). Berliner und Rüter[12]) fanden bei Benutzung von Pyknometer und Xylol als spezifisches Gewicht lufttrockener Weizenstärke 1,470 und von lufttrockenem Kleber 1,245 bis 1,26, im Mittel 1,25. Nach alledem hat es den Anschein, als ob das spezifische Gewicht der

*) Der Feuchtigkeitsgehalt lag zwischen 10 und 16%, im Durchschnitt bei 11 und 12%.

Digitized by Google

Stärke und des Klebers für die verschiedenen Weizensorten und Arten nicht immer denselben Wert hat. Jedoch kann soviel gesagt werden, daß der Wert des spezifischen Gewichtes lufttrockener Stärke mehr als 1,475 und lufttrockenen Klebers mehr als 1,250 betragen muß.

Das spezifische Gewicht feiner bzw. grober Kleie des gleichen Inlandweizens wurde zu 1,4164 bzw. 1,4148 bestimmt, das der aus dem Schälabfall der Trockenschälung ausgesonderten äußeren Schalenteile zu 1,4205, während der Schälabfall, der durch Naßschälung eines anderen Weizens gewonnen wurde, ein spezifisches Gewicht von 1,3263 aufwies. Nach Berliner und Rüter[12]) beträgt das spezifische Gewicht lufttrockener Kleie im Mittel 1,346, nach Maurizio[9]) das der Zellulose 1,53.

Verwertet man die für die einzelnen Kornbestandteile gefundenen Daten zur angenäherten Errechnung des spezifischen Gewichtes von Weizen — von einer genauen wissenschaftlichen Berechnung kann hierbei wegen der Gehaltsschwankungen und nur teilweisen Erfassung der Hauptbestandteile natürlich nicht die Rede sein —, so erhält man Werte, die im Durchschnitt bei 1,43 bis 1,44 liegen müßten. Tatsächlich beträgt der Durchschnittswert der geprüften Weizen aber nur 1,356. Hieraus ergibt sich also der Einfluß der physikalischen Beschaffenheit des Kornes. Je lockerer das Korngefüge, je mehr Luft im Korn enthalten ist, desto stärker muß das spezifische Gewicht sinken, oder umgekehrt ausgedrückt, je mehr sich das spezifische Gewicht von diesem theoretischen Durchschnittswert entfernt, desto mangelhafter ist die Stoffeinlagerung, desto weicher muß das Korn sein. Liegt aber nicht gerade darin der Wert des spezifischen Gewichtes als Beurteilungsmoment des Getreides, daß es die Art der Stoffeinlagerung anzeigt? Für 1 kg eines Weizens mit lockerem Korngefüge ist sicherlich eine höhere Anzahl von Körnern nötig, als für die gleiche Gewichtsmenge an Körnern mit festgepacktem Mehlkörper, aber von sonst gleicher

Tabelle 2.

Nr.	Herkunft	Spezifisches Gewicht normal	evakuiert	geschroten	nach Einweich.	Hektoliter-gew. kg	Protein %	Glasigkeit vor Einweichen %	nach Einweichen %	Rückgang %
51	Manitoba I hard	1,3966	1,4299	1,4354	1,3272	83,2	18,8	100	79	21
52	Südital. Amberdurum	1,3928	1,4286	1,4395	1,3279	83,0	16,7	96	74	23
53	Manitoba IV	1,3928	1,4368	1,4599	1,3383	84,0	16,2	94	35	63
54	La Plata	1,3889	1,4280	1,4430	1,3196	81,8	17,4	85	43	49
55	Manitoba II	1,3831	1,4347	1,4493	1,3134	79,5	18,9	94	64	32
56	Manitoba III	1,3774	1,4306	1,4436	1,3038	78,55	18,7	94	68	28
57	Manitoba I	1,3774	1,4327	1,4388	1,3252	80,35	20,1	99	75	24
58	Rumänien	1,3717	1,4368	1,4577	1,2931	80,0	16,5	80	31	61
59	„	1,3699	1,4327	1,4620	1,2947	79,7	17,0	89	41	54
60	Inland	1,3661	1,4125	1,4493	1,2566	80,95	14,9	54	14	74
61	Rumänien	1,3550	1,4368	1,4684	1,2953	77,9	14,9	78	29	63
62	„	1,3405	1,4144	1,4428	1,2525	77,55	15,3	58	25	57
63	Inland + 30% Manitoba IV	1,3393	1,3966	1,4340	1,2809	77,9	15,3	57	21	63
64	Inland (Krapphausener Epp)	1,3387	1,4225	1,4534	1,2282	76,45	16,5	87	15	83
65	Inland	1,3369	1,4327	1,4620	1,2327	76,05	17,4	76	12	84
66	Rosafé	1,3351	1,3986	1,4844	1,2931	76,05	15,0	42	17	60
67	Inland (Criewener)	1,3351	1,4265	1,4599	1,2398	76,2	17,4	72	15	79
68	Inland	1,3305	1,3979	1,4451	1,2648	77,9	14,4	58	23	60
69	Inland	1,3278	1,3774	1,4771	1,2332	79,4	11,9	35	10	71
70	Inland, Original	1,3405	1,3889	1,4545	1,2656	79,35	12,0	37	11	70
70a	„ glasige Körner	1,3831	1,4306	1,4383	1,2753	81,75	14,6	92	23	75
70b	„ mehlige Körner	1,3158	1,3736	1,4591	—	78,35	10,4	0	0	—
70c	„ halbglasige Körner..	1,3441	1,3908	1,4523	1,2474	80,0	11,9	29	3	90

Digitized by Google

äußerer Beschaffenheit, gebraucht werden. Bei lockerem Korngefüge ist aber auch ein höherer Prozentsatz an Schale vorhanden, der eine Ausbeuteverminderung bedeutet. Galter[13]), dessen Arbeit erst nach Abschluß der vorliegenden Untersuchungen dem Verf. vorlag, sieht hierin, allerdings unter besonderer Berücksichtigung der Backfähigkeit, einen Nachteil der Bestimmung des spezifischen Gewichtes. Auf seine Ausführungen, die anscheinend nur auf theoretischen Überlegungen basieren, wird später noch zurückzukommen sein.

Um zu prüfen, wieweit die eingeschlossene Luft die Bestimmung des spezifischen Gewichtes beeinflußt, wurden 20 Weizenproben untersucht (siehe Tabelle 2). Einmal wurde das „normale" spezifische Gewicht in einem besonderen Apparat ermittelt, der aus einer einfachen Rollflasche mit aufgekittetem Meßrohr bestand. Auf die Entfernung der Luft wurde also kein besonderer Wert gelegt. Dann wurde der Apparat an eine Wasserstrahlpumpe angeschlossen und etwa 30 Minuten evakuiert, bis auch nach kräftigem Umschütteln und Aufstoßen keine Luftblasen mehr auftraten. Das spezifische Gewicht des so evakuierten Getreides wurde ebenfalls ermittelt. Aus welchen Teilen des Kornes hierbei die Luft entfernt wurde, konnte natürlich nicht festgestellt werden. Es ist jedoch anzunehmen — da lediglich unverletzte Körner zur Prüfung kamen —, daß nur die in der Schale eingeschlossene Luft entfernt wurde, nicht aber die im Endosperm vorhandene. Hierfür spricht die meist gemachte Beobachtung, daß bei Wegnahme des Unterdruckes die Flüssigkeitssäule um mehrere Kubikzentimeter sank (bei Verwendung von 100 g Getreide), was darauf schließen läßt, daß die Luft des Endosperms während der Dauer des Vakuums die Körner aufgebläht hat, ohne entweichen zu können.

Schließlich wurde das Getreide geschrotet und vollständig durch ein Sieb der Maschenweite 0,19 mm getrieben, um gleichmäßige Körnung zu erhalten. Dieser Schrot wurde zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes in denselben Apparat gefüllt und mit Hilfe der Wasserstrahlpumpe ebenfalls bis zur vollständigen Luftentleerung evakuiert, d. h. bis kein Absinken der Flüssigkeitssäule bei Wegnahme des Unterdruckes mehr auftrat. Das sich nunmehr ergebende spezifische Gewicht muß das wahre spezifische Gewicht des Getreides sein, das lediglich infolge der verschiedenartigen chemischen Zusammensetzung Schwankungen unterworfen sein kann. Der Durchschnittswert dieser Bestimmungen beträgt 1,45, nähert sich also stark dem theoretisch errechneten Wert von 1,43 bis 1,44.

Bei einem Vergleich der Zahlen des spezifischen Gewichtes vom Schrot mit dem Proteingehalt ist unverkennbar, daß hoher Proteingehalt das spezifische Gewicht des geschrotenen Getreides herabdrückt*), wie dies schon Berliner und Rüter[12]) zum Ausdruck gebracht haben. Besonders deutlich tritt dieser Unterschied zutage, wenn man proteinreiche und proteinarme Körner ein und desselben Weizens in Beziehung setzt, wie folgende Zahlen des Weizens Nr. 70 zeigen:

Glasige Körner	14,6% Protein	1,4383 spez. Gew. des Schrotes
Mehlige Körner	10,4% „	1,4591 „ „ „ „

Das Ergebnis dieser Vergleichsuntersuchungen berechtigt zu bemerkenswerten Schlüssen, die aus den Tabellen 3 und 4 ersichtlich sind.

*) Einzelne Daten scheinen dieser Folgerung zu widersprechen. Hierbei ist zu bemerken, daß die Untersuchungen aus Materialmangel nur einmal ausgeführt werden konnten. Die Differenzen sind also möglicherweise als Analysenfehler zu werten. Auch sei nochmals auf die Möglichkeit hingewiesen, daß das spezifische Gewicht von Stärke und Kleber bei den einzelnen Weizensorten verschieden sein kann. Weiter ist zu berücksichtigen, daß das Verhältnis zwischen Kleber und Protein durchaus nicht konstant ist. Besonderer Proteinreichtum der Aleuronzellen kann z. B. das Verhältnis wesentlich verschieben. Auch wurde ja nicht das spezifische Gewicht des Proteins, sondern des Klebers festgestellt.

Digitized by Google

Tabelle 3.

Verhältnis des spezifischen Gewichtes der nicht evakuierten Körner zum spezifischen Gewicht der evakuierten Körner in Beziehung zum Hektolitergewicht.

Nr.	Verhältniszahl	Hektolitergewicht	Nr.	Verhältniszahl	Hektolitergewicht
51	1,024	83,2	63	1,043	77,9
52	1,026	83,0	70b	1,044	78,35
54	1,029	81,0	59	1,046	79,7
53	1,032	84,0	58	1,047	80,0
70a	1,034	81,75	66	1,048	76,05
60	1,034	80,95	68	1,051	77,9
70c	1,035	80,0	62	1,055	77,55
70	1,036	79,35	61	1,060	77,9
55	1,037	79,5	64	1,063	76,45
69	1,037	79,4	67	1,068	76,2
56	1,039	78,55	65	1,072	76,05
57	1,040	80,35			

In der Tabelle 3 ist das Verhältnis zwischen spezifischem Gewicht der nicht evakuierten und dem der evakuierten Körner mit dem Hektolitergewicht verglichen. In der Tabelle 4 ist die Differenz der Verhältniszahlen vom spezifischen Gewicht der nicht evakuierten zu evakuierten Körnern und vom spezifischen Gewicht der nicht evakuierten Körner zu Schrot mit der Glasigkeit in Beziehung gesetzt.

Bei beiden Vergleichen ergibt sich mit nur vereinzelten Ausnahmen ein Gleichlauf der Werte. Das spezifische Gewicht der evakuierten Körner kommt dem der nicht evakuierten bei den Weizenproben relativ am nächsten, die das höchste Hektolitergewicht aufweisen. Das Hektolitergewicht aber fällt bei vorliegenden Proben, je rauher und dicker die Schale des Kornes ist, was sich allerdings nicht mit Analysendaten belegen läßt, bei einer dahingehenden Prüfung der Weizen durch den Sinnenbefund aber bestätigt wurde. Mit anderen Worten, je höher die Verhältniszahl der beiden Werte, desto stärker ist der Luftgehalt der Schale, der seinerseits durch den anatomischen Aufbau dieser bedingt sein wird. Die Mächtigkeit und Schichtenanzahl wird hierbei eine nicht unwesentliche Rolle spielen; jedoch können zufällige Veränderungen der Schale, wie z. B. ein Abheben der äußeren Schichten bei der Reife, diese Unterschiede zu sehr verwischen, als daß man aus der Höhe der Verhältniszahl auf die Schalendicke schließen könnte. Die Ergebnisse dieser Untersuchung bestätigen die anfangs gemachten Ausführungen über die Beeinflussung des Hektolitergewichtes durch die Beschaffenheit der Schale, zeigen aber andererseits auch, daß die Bestimmung des spezifischen Gewichtes bis zu einem gewissen Grade ähnlichen Fehlern unterworfen ist, wenn auf die Entfernung der Luft kein besonderer Wert gelegt wird. Die Erkenntnis dieser Tatsache führte ja denn auch zu der Konstruktion des oben beschriebenen Apparates, der die Möglichkeit einer möglichst weitgehenden Entfernung anhaftender Luft bietet. Es muß allerdings bemerkt werden, daß die Vertreibung der Luft aus der Schale nur unter Anwendung des Vakuums gelingt.

Sehr enge Beziehungen zeigt die Tabelle 4 zur Glasigkeit. Die Differenz der beiden Verhältniszahlen ist um so geringer, je höher die Glasigkeit steigt, ohne daß dabei der absolute Wert des spezifischen Gewichtes des Schrotes mit der Glasigkeit in Zusammenhang gebracht werden könnte. Hieraus ist zu entnehmen, daß Glasigkeit ein Zeichen enger Stoffeinlagerung ist, und daß das spezifische Gewicht gemessen an den evakuierten Körnern am besten über den Stoffaufbau des Kornes Auskunft gibt. Anderenfalls wird die oben aufgestellte Vermutung, daß bei dem Evakuieren der ganzen Körner nur die Luft der Schale entfernt wird, bestätigt.

Aus den in den Tabellen aufgeführten Untersuchungsdaten sind weiterhin Schlüsse auf die Zusammenhänge zwischen dem spezifischen Gewicht und anderen zur Getreidebewertung herangezogenen Faktoren zu ziehen, wie auch auf die Beziehungen

Digitized by Google

dieser zueinander. Es wurden untersucht Proteingehalt, Glasigkeit, und zwar ohne und nach Einweichen der Körner, das Verhältnis der Glasigkeitsbestimmungen zueinander und das spezifische Gewicht nach Einweichen der Körner. Die Körner wurden in der Weise eingeweicht, daß sie 18 Stunden unter Wasser gesetzt und dann wieder an der Luft getrocknet wurden. Nach Ablauf von mindestens 3 Tagen (bis zu 6) wurde die Glasigkeit bzw. das spezifische Gewicht bestimmt.

Tabelle 4.

Differenz der Verhältniszahlen des spezifischen Gewichtes der nicht evakuierten Körner zum spezifischen Gewicht der evakuierten Körner (Spalte A) und des spezifischen Gewichtes der nicht evakuierten Körner zum spezifischen Gewicht des Schrotes (Spalte B) in Beziehung zur Glasigkeit.

Nr.	A	B	Differenz	Glasigkeit
51	1,024	1,028	4	100
57	1,040	1,045	5	99
70a	1,034	1,040	6	92
52	1,026	1,034	8	96
56	1,039	1,048	9	94
54	1,029	1,039	10	85
55	1,037	1,048	11	94
53	1,032	1,048	16	94
58	1,047	1,063	16	80
59	1,046	1,067	21	89
62	1,055	1,076	21	58
65	1,072	1,094	22	76
64	1,063	1,086	23	87
61	1,060	1,084	24	78
67	1,068	1,093	25	72
60	1,034	1,061	27	54
63	1,043	1,071	28	57
68	1,051	1,086	35	58
70c	1,035	1,080	45	29
70	1,036	1,085	49	37
66	1,048	1,112	64	42
70b	1,044	1,109	65	0
69	1,037	1,112	75	35

Das „normale" spezifische Gewicht zeigt keine eindeutigen Beziehungen zum Proteingehalt, wenngleich häufig nicht zu verkennen ist, daß hohem Proteingehalt ein hohes spezifisches Gewicht entspricht und umgekehrt, was auch in den Untersuchungen von M. P. Neumann und H. Luther[14]) und Seidel[7]) zum Ausdruck kommt. Jedoch gilt diese Beziehung meist nur dann, wenn hoher bzw. niedriger Proteingehalt mit hoher bzw. niedriger Glasigkeit verbunden ist, d. h. also, wenn Protein bzw. Kleber die Stärkekörner fest miteinander verkitten. Die Möglichkeit einer festen Verbindung mit der Stärke dürfte bei hohem Proteingehalt eher gegeben sein als bei niedrigem, woraus sich die häufige Übereinstimmung beider Werte erklären dürfte. Lose Zusammenhänge zur Glasigkeit sind ebenfalls zu erkennen. Einem hohen spezifischen Gewicht entspricht meistens hohe Glasigkeit, sowohl vor, wie nach Einweichen der Körner und umgekehrt. Deutlicher werden die Beziehungen, wenn man den Grad des Rückganges der Glasigkeit nach dem Einweichen der Körner verfolgt. Der Rückgang der Glasigkeit steigt meist mit fallendem spezifischen Gewicht.

Bei dem spezifischen Gewicht der evakuierten Körner läßt sich eine Beziehung zum Proteingehalt in ähnlicher Weise feststellen, wie bei dem „normalen" spezifischen Gewicht. Die Glasigkeit der Körner vor dem Einweichen steht, was nach den oben

Digitized by Google

gemachten Ausführungen nicht anders zu erwarten war, in deutlichem Zusammenhang mit ihrem spezifischen Gewicht nach dem Evakuieren. Dies tritt besonders an dem Weizen Nr. 70 in die Erscheinung, dessen glasige Körner ein spezifisches Gewicht von 1,4306, die mehligen dagegen von 1,3706 haben. Zur Glasigkeit nach dem Einweichen und zum Glasigkeitsrückgang können keine Parallelen gezogen werden.

Das spezifische Gewicht des Schrotes hat, wie gesagt, enge Beziehungen zum Proteingehalt, ebenso ist mit wenigen Ausnahmen ein Gleichlauf mit dem Glasigkeitsrückgang festzustellen: das spezifische Gewicht des Schrotes steigt mit dem Rückgang der Glasigkeit.

Protein und Glasigkeit werden im allgemeinen als parallel verlaufend bezeichnet. Gerade auf diesen vermeintlichen engen Zusammenhängen zwischen Glasigkeit und Proteingehalt (und damit in weiterem Sinne Backfähigkeit) gründet Galter[13]) seine Ablehnung des spezifischen Gewichtes, indem er sagt, daß die Glasigkeit ja an sich leichter bestimmbar sei und außerdem bei höherer Glasigkeit (und damit erhöhtem Proteingehalt) unter an sich sonst gleichen Eigenschaften der Vergleichsweizen sich das Gewicht des Weizens — auf Grund theoretischer Überlegungen über das spezifische Gewicht von Stärke und Kleber — erniedrigen müsse. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen jedoch, daß die Zahl der Ausnahmen durchaus nicht gering ist. Die Beziehungen werden deutlicher, wenn man die Glasigkeit nach Einweichen der Körner berücksichtigt, aber auch hier sind die Abweichungen häufig. Dagegen läßt sich feststellen, daß die Abnahme der Glasigkeit dem Proteingehalt entgegengesetzt verläuft:

Proteingehalt %	unter 12	13	15	17	19	über 21
Glasigkeitsrückgang %	77	60	55	48	38	27

Glasigkeit und Proteingehalt können nur an derselben Weizensorte miteinander verglichen werden, wie dies die Prüfung am Weizen Nr. 70 zeigt, dessen glasige Körner 14,6% Protein enthalten, während die mehligen Körner nur 10,4% Protein aufweisen. Der Proteingehalt anderer Weizen gleicher Glasigkeit wie die glasigen Körner des Weizens Nr. 70 wurde zu 21,0%, 18,9%, 18,7%, 17,0%, 16,2%, 15,7%, 15,2% ermittelt. Die Glasigkeit beruht daher nicht allein auf dem Verhältnis zwischen Protein und Stärke, sondern ist auch von der Einlagerung der Stärke an sich abhängig.

Das spezifische Gewicht der Körner nach dem Einweichen derselben zeigt mit der Glasigkeit vor dem Einweichen keine Zusammenhänge, wohl aber mit der Glasigkeit nach dem Einweichen: es ist im allgemeinen um so niedriger, je geringer die Glasigkeit ist. Je stärker die Glasigkeit nach dem Einweichen zurückgegangen ist, desto mehr erniedrigt sich das spezifische Gewicht der eingeweichten Körner. Zum Proteingehalt lassen sich eindeutige Beziehungen nicht feststellen, wenn zwar auch gesagt werden kann, daß hoher Proteingehalt häufig bei Körnern mit hohem spezifischen Gewicht zu finden ist und umgekehrt. Irgendwelche anderen Beziehungen zum „normalen" spezifischen Gewicht, zu dem der evakuierten Körner oder des Schrotes ließen sich nicht aufdecken.

Zusammenfassung.

1. Es wird eine Methode zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes mit Hilfe eines neuen Apparates beschrieben.
2. Die Untersuchungen zeigen im Durchschnitt ihrer Ergebnisse einen Gleichlauf zwischen dem spezifischen Gewicht und dem Hektolitergewicht.
3. Das spezifische Gewicht wird durch 3 Faktoren beeinflußt: 1. Luftgehalt der Schale, 2. Luftgehalt des Mehlkörpers, 3. chemische Zusammensetzung des Kornes.
4. Das spezifische Gewicht, das nach Entfernen der Luft der Schale ermittelt wird, steht in enger Beziehung zur Glasigkeit und ist als ausschlaggebender Bewertungsfaktor für die Ausbeutemöglichkeit des Getreides anzusehen.
5. Das spezifische Gewicht des Getreideschrotes ist abhängig vom Verhältnis Protein/Stärke.
6. Glasigkeit und Proteingehalt dürfen bei Vergleich verschiedener Getreidesorten nicht als gleichlaufend betrachtet werden, wohl aber Proteingehalt und Glasigkeitsrückgang

Digitized by Google

Schriftennachweis.

[1]) Kraus, Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen 1892, S. 314.

[2]) Ernst Schmidt, Neuer Mehl- u. Getreideprober, Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen 1929, 11, S. 259. Ders. in „Die Mühle" 1929, 47, S. 1453 u. 1929, 41, S. 1281.

[3]) z. B. E. Wollny, Untersuchungen ü. d. Einfluß d. spez. Gew. d. Saatgutes auf d. Produktionsvermögen d. Kulturpflanzen, Forsch. a. d. Geb. Agr. Phys. 9, 1886, S. 207.

[4]) M. P. Neumann, Wertbestimmung u. Trennung v. Körnerfrüchten auf d. Grundlage d. spez. Gew., Landw. Vers.-Stat. 99, 1922, S. 121. Ders. in Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen 1922, 1/2, S. 2.

[5]) M. P. Neumann, Das spez. Gew. als Wertmerkmal d. Getreides, Allg. Deutsch. Mühlen-Z. 1927, 48, S. 790. Ders. in Zeitschr. f. d. g. Mühlenwesen IV, 1927, 9, S. 151.

[6]) Gerhard Brückner, Z. Bestimmung d. spez. Gew. v. Getreide, Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen 1928, 8, S. 175.

[7]) Kurt Seidel, Z. Bewertung des deutschen Weizens, Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen 1929, 9, S. 200.

[8]) Paul F. Sharp, Wheat and flour studies IX, Density of wheat as influenced by freezing, stage of development, and moisture content, Cer. Chem. IV, 1927, 1, S. 14.

[9]) Maurizio, Nahrungsmittel aus Getreide, Bd. I, 2. Aufl., 1924.

[10]) Bloemendal, Pharm. Weekbl. 43, 1906, S. 1249 (zit. nach 11).

[11]) Czapek, Biochemie d. Pflanzen, Bd. I, 3. Aufl., 1922.

[12]) E. Berliner u. R. Rüter, Mehlmikroskopie 4, D. „Schwimmverfahren" als Vorbereitg. z. mikrosk. Untersuchung v. Weizenmehlen, Zeitschr. f. d. ges. Mühlenwesen VI, 1929, 7, S. 114.

[13]) Eberhard Galter, D. müllerische Verbrauchswert v. Weizen als Grundlage seiner Bewertung, Zeitschr. f. d. ges. Mühlenwesen VI, 1930, 10, S. 157.

[14]) M. P. Neumann u. H. Luther, Wertmerkmale u. Backfähigkeit d. deutschen Weizen, Landw. Jahrb. 68, 1929, S. 393.

Ultraviolettes Licht als Hilfsmittel bei der Beurteilung von Getreide, Mehl und Brot.

Von Dr. **K. Seidel.**

(Mitteilung der Versuchs- und Forschungsanstalt f. Getreideverarbeitung, Institut für Bäckerei, Berlin.)

(Fortsetzung.)

Über die weiterhin geprüften Getreidearten, Samen und Mehlarten gibt folgende Zusammenstellung einen Überblick:

Graupen	leuchtend hellblau, Schalenteile dunkelgraublau
Malzmehl	hellblau, naß pekarisiert grüngrau
Gelbhafer	hellgrünlich
Schwarzhafer	dunkelblauviolett
Hafer, entspelzt	matt lasurblau
Haferflocken	hellblau
Reis	Spelzen graubraun, geschälte Körner leuchtend blauweiß
Reisbackmehl	weißblau
Mais	Schale blaugrau, Inneres leuchtend blauweiß
Hirse	Schale braun, Inneres hellblau
Bohnenmehl	hellweißblau
Sojabohnenmehl,	bläulich-cremegelb
Sojabohnenmehl, entfettet	kanariengelblichgrün
Felderbsen und Peluschken	Schale blauschwarz, Inneres hellgelbgrün
Linsen	Schale olivgrün bis gelbbraun, Inneres weißhellgrün, grüngelblich bis rot
Vogelwicken	Schale schwarzblau, Inneres orange bis zinnoberrot
Zottelwicken	Schale schwarz, Inneres leuchtend hellgelb
gelbe Lupinen	Schale mattblau, Inneres chromgrün
Raps	Schale blauschwarz, Inneres leuchtend chromgrün
Leinsamen	Schale samtartig blauviolett, Inneres leuchtend grünweiß
Kornrade	Schale samtartig rötlichbraunschwarz, Inneres weißblau

Digitized by Google

Knöterich	Schale, schwarzblau, Inneres leuchtend blau
Klebkraut	Schale grünlichgraublau, Inneres lasurblau
Ackerspörgel	Schale samtartig schwarz, Inneres lasurblau
Kornblume	Schale blaugraugrünlich, Keim grün, Schopf rotbraun
Wachtelweizen	samtschwarz (von Getreidekörnern deutlich unterscheidbar)
Mutterkorn	Rinde braunschwarz, Inneres orange
Kartoffelstärkemehl	dunkelblauviolett
Kartoffelwalzmehl	hellblau

Trotz der außerordentlich verschiedenfarbigen Lumineszenz der einzelnen Früchte und Samen ist für analytische Zwecke damit — wie auch v. Wahl[2]) und Berliner betonen — nicht viel gewonnen, denn bei Mischung von Stoffen mit sogar stark abweichender Lumineszenz tritt keine eindeutige Änderung des Farbbildes nach der einen oder der anderen Richtung ein, wenn die Stoffe in mehlartiger Form vorliegen. In diesem Fall läßt sich nach den üblichen Untersuchungsmethoden manches ebensogut, manches viel besser unterscheiden.

2. Mahlprodukte von Weizen und Roggen.

Eine besonders eingehende Untersuchung erfuhren die Mahlprodukte von Roggen und Weizen. Da anzunehmen war, daß die Farbe im ultravioletten Licht von der Lumineszenzfarbe des jeweils vorherrschenden Bestandteiles, z. B. Stärke oder Schalen, abhängig sein müßte, wurden die einzelnen Teile des Getreidekorns frei präpariert und einzeln (im trockenen Zustande) makroskopisch und (in Wasser eingelegt) mikroskopisch auf ihre Lumineszenz geprüft.

Im ultravioletten Licht erschien reine Oberhaut der Weizen- und Roggenkörner leuchtend lasurblau, die Samenhaut braungrau, die Aleuronschicht leuchtend hellblau und die Stärke weißhellblau.

Bei der mikroskopischen Lumineszenzanalyse der einzelnen Teile des normalen Getreidekorns ergab sich folgendes: Beim Roggen leuchten Längszellen blau bis olivgrün, Querzellen hellblau mit grünlichem Schimmer, Samenhaut grauolivgrün, Wände der Aleuronzellen lasurblau, ihr Inhalt grau und der Mehlkörper grünlichgraublau. Beim Weizen waren etwas andere Farbnuancen vorhanden: Längszellen grünlichhellblau, Querzellen desgleichen, Samenhaut grünlichbraun, Aleuronzellen und Mehlkörper wie beim Roggen. Der Keim ist meist schwach hellblau.

Nach diesem Befund sind für trockene Weizenmehle hellblaue, für nasse grünlichgraublaue Farbtöne zu erwarten.

Inländische Mehle verschiedenen Ausmahlungsgrades wurden sowohl locker aufgeschüttet als auch trocken und naß pekarisiert auf ihre Lumineszenzfarbe geprüft. Dabei zeigte sich folgendes Bild:

Weizenmehl	locker geschüttet	glattgestrichen	naß pakarisiert
0—30	mattblaugrau	dunkelblauviolett	hellgraugrünlich mit blauem Schimmer
0—70	weißhellblau	hellblauviolett	hellgraugrün
0—75	weißhellblau	,,	,,
30—70	wie vor, nur heller	,,	etwas dunkleres hellgraugrün
70—75	wie vor, nur noch weißer	hellblau	graublauschwärzlich
Roggenmehl			
0—60	weißhellblau	,,	weißgraugrünlichblau, heller als Weizenmehl 0—30
30—70	,,	,,	grünlichgrau, im Dunkelheitston dem hellen Weizenmehl entsprechend

Es überrascht zunächst, daß den im Tageslicht am dunkelsten erscheinenden Mehlen die hellste Lumineszenzfarbe eigen ist. Die Erklärung hierfür ist durch den

Digitized by Google

höheren Gehalt an leuchtend blau lumineszierender Zellulose (Aleuronzellen) gegeben. Durch Naßpekarisieren wird ein völliger Umschlag der Farb- und Helligkeitswerte hervorgerufen. Glattgestrichen erscheint das Weizenmehl 0—30 am dunkelsten, naß pekarisiert war es dagegen am hellsten. Die graugrünen Farbtöne der nassen Mehle traten in der frischen Krume von Gebäcken wieder in Erscheinung.

Mehle aus glasigem ausländischen Weizen haben etwas dunklere härtere Farben als Mehle aus deutschen Weizen. Doch sind auch diese Unterschiede nur deutlich erkennbar, wenn Vergleichsmuster vorliegen. —

Die Prüfung unter der Quarzlampe kann also auch bei der Untersuchung von Getreideprodukten die bisherigen Untersuchungsmethoden nicht ersetzen. Die im ultravioletten Licht an den Mehlen verschiedener Ausmahlungsgrade beobachteten Unterschiede sind wesentlich geringer als beim Pekarisieren im Tageslicht. Die dabei charakteristisch hervortretenden weißen, grauen, grünlichen und gelben Farbtöne gehen unter der Quarzlampe vollkommen verloren; es sind nur geringe Nuancierungen in Blau und Graugrün vorhanden. — Auch die Frage, ob ein Manitoba, Durum oder inländisches Mehl vorliegt, kann durch eine einfache mikroskopische Untersuchung (das Vorhandensein der typischen Grießteilchen) sicherer gelöst werden.

Naßpekarisieren in Sensibilisierungslösungen konnte den Unterschied nicht verschärfen, ebensowenig zeigten sich bei kapillaranalytischen Untersuchungen wäßriger oder alkoholischer Mehlauszüge stärkere Farbunterschiede. Versuche zur Bestimmung der Wellenlänge, der Intensität der Lumineszenz der verschiedenen Mehle führte ebenfalls zu keinem befriedigenden Ergebnis.

Mischmehle von Weizen und Roggen lassen sich nicht ohne weiteres erkennen, ebensowenig treten geringe Zusätze von Reisbackmehl, Malzmehl, Sojabohnenmehl, Kartoffelwalzmehl oder chemische Zusatzmittel wie Elco, Porit, Multaglut, Novadelox in der Lumineszenz in Erscheinung; erst größere für die Praxis nicht mehr in Frage kommende Zusätze waren deutlich wahrnehmbar. Technisch mögliche geringe Verunreinigungen konnten nicht festgestellt werden, wohl aber die geringste Verschmutzung durch Mehlmadenkot (stark leuchtende Pünktchen).

3. Gebäcke aus Weizen- und Roggenmehl.

Die Kruste von Gebäcken leuchtet unter der Quarzlampe hellgelb bis braunorange. Die Krume ist bei hellen Weizengebäcken in frischem Zustande hellgrüngrau, abgetrocknet dagegen hellviolettweißlich. Dunklere Weizengebäcke haben frisch eine resedafarbene Krume, trocken eine dunkelviolettweißliche. Roggengebäcke zeigten feucht eine dunkelresedafarbene Krume, ähnlich den Gebäcken aus höher gezogenem Weizenmehl, trocken eine blauviolette. Der Wassergehalt der hellblau — also mehlartig lumineszierenden — Krume war bei Weizengebäcken ca. 24%, bei Roggengebäcken ca. 28%. Die eben hart und unelastisch gewordene Krume war demnach nicht etwa lufttrocken, sondern enthielt noch beträchtliche Mengen an Wasser. Bei den gefundenen Feuchtigkeitsgraden ist offenbar eine so weitgehende Entquellung der Krume eingetreten, daß eine Auflockerung der Bestandteile eintritt, die sich durch Hart- und Unelastischwerden und das Auftreten von inneren reflektierenden Flächen der Krume kennzeichnet. Diese Flächen bewirken eine totale Reflektion des Lumineszenzlichtes und damit die hellblaue stärkeartige Farbe. Auch Quellungsdifferenzen zwischen Stärke und Eiweiß dürften beim Farbumschlag eine Rolle spielen.

Zwischen Kruste und Krume liegt bei Weizengebäcken eine weiße Grenzschicht, beim Roggenbrot ist eine solche nicht vorhanden. Das Gelbbraun der Krume geht bei diesem sofort in das Blauviolett der abgetrockneten Krume über. Berliner macht für das Auftreten der weißen Grenzschicht kräftig dextrinierte Stärke und hitzekoaguliertes Eiweiß verantwortlich. Da das Roggenbrot mindestens so dextrinhaltig ist wie das Weizenbrot, Roggenbrot aber keinen lichten Saum aufweist, dürften Dextrine eine untergeordnete Rolle spielen. Das koagulierende Weizeneiweiß scheint daher in der

Digitized by Google

Hauptsache der Anlaß für das Auftreten des lichten Streifens im Weizengebäck zu sein. Mischbrote von Roggen und Weizen zeigten den lichten Saum, wenn der Weizengehalt über 40% betrug.

Zusammenfassung.

Es wurden Weizen, Roggen und andere Getreidearten, deren Vermahlungsprodukte, Backhilfsmittel und Gebäcke im ultravioletten Licht auf ihre Lumineszenz geprüft.

Sortenunterschiede treten im ultravioletten Licht nur wenig hervor.

Die Körner einer Sorte zeigen im ultravioletten Licht nicht alle die gleiche Lumineszenz.

Auch das einzelne Getreidekorn erscheint häufig nicht einfarbig, sondern fleckig, z. B. lasurblau, graublau, braun und grün.

Die Fleckigkeit des Kornes kann als Zeichen für ungünstige Erntebedingungen angesprochen werden. Getreide ist von um so besserer Qualität, je einheitlicher die Färbung der Körner ist.

Die Intensität der Grünfärbung des Getreidekorns geht im Laufe eines Jahres stark zurück; intensiv grüne Flecken sind daher ein Merkmal für frisches Getreide.

Die Grünfleckigkeit wird durch einen Pilz, eine Penicilliumart, hervorgerufen.

Zwischen Weizen- und Roggenmehlen sind in der Lumineszenzfarbe nur geringe Unterschiede vorhanden. Mischmehle sind nicht erkennbar, desgleichen technisch verwendete Zumischungen wie Reisbackmehl, Malzmehl, chemische Zusätze.

Weizengebäcke weisen unter der Kruste einen weißen Saum auf, der bei Roggengebäcken nicht vorhanden ist. Mischbrote von Roggen und Weizen enthalten den weißen Streifen, wenn über 40% Weizenmehl im Gebäck vorhanden ist.

* * *

Die Lumineszenzfarbe eines Getreides kann nur als Ergänzung der üblichen Beurteilungsmethode (mechanische Analyse) dienen.

Eine Benutzung der Lumineszenzanalyse zur Untersuchung von Mehlen verspricht keinen Erfolg. Die Differenzen bei Tageslicht sind charakteristischer.

Die Lumineszenzanalyse kann zur schnellen Bestimmung von Mischbroten benutzt werden.

Schrifttum.

[1]) P. W. Dankwort, Lumineszenzanalyse; Leipzig, 1928.

[2]) C. v. Wahl, Über die Möglichkeit der Verwendung der ultravioletten Strahlen in der Futtermittelkontrolle. (Fortschritte der Landwirtschaft, 3, S. 979.)

[3]) E. Berliner und R. Rüter, Die Ultralampe im Mühlenlaboratorium. (Zeitschr. f. d. ges. Mühlenw. 5, S. 203.)

[4]) M. Haitinger und V. Reich, Über das Verhalten von gebeiztem Saatgut und der aus solchem erzeugten Mehle im ultravioletten Licht. (Die Mühle, 66, S. 1275.)

[5]) J. Tauss und H. Rumm, Über die Anwendung der Analysenquarzlampe zur Beurteilung von Getreidekörnern. (Zeitschr. f. d. ges. Mühlenw. 5, S. 113.)

[6]) F. Albrecht, Die Gerste im Licht der Hanauer Analysenquarzlampe. (Wochenschrift für Brauerei, 44, S. 459.)

[7]) A. Niethammer, Prüfung von Samen- und Warenproben unter der Analysenquarzlampe. (Zeitschr. f. d. Unters. d. Lebensm., 57, S. 354.)

Betrieb und Kontrolle von Kraftanlagen.

Von Dipl.-Ing. **Gerhard Mueller.**

Mehr denn je muß heute der moderne Müller bestrebt sein, wirtschaftlich zu arbeiten auch in all den vielen Nebenbetrieben, die zu einer neuzeitlichen Mühlenanlage gehören. Während früher meist Wasser und Wind die Mühlsteine drehten, hat man sich heute von den Launen der Naturkräfte mehr und mehr unabhängig gemacht durch Aufstellung von eigenen Dampf-, Diesel- oder Gas-Kraftanlagen, um so eine gleich-

Digitized by Google

mäßigere Ausnutzung der komplizierten Einrichtungen zu ermöglichen und überhaupt genügend Kraft zur Verfügung zu haben. Durch diese Entwicklung ist der Müller gezwungen, neben seinen vielseitigen anderen Aufgaben auch noch die Überwachung und Instandhaltung der Kraftanlage zu übernehmen.

Wie jede andere Abteilung eines größeren Betriebes ist die Kraftanlage gewissermaßen als ein gesondertes Unternehmen zu betrachten, dessen einzige Aufgabe darin besteht, die erforderliche Kraft völlig sicher und so billig wie möglich zu liefern. Es soll nun in folgendem gezeigt werden, wie man durch eine planmäßige Betriebsüberwachung die Anlage in einen Zustand der höchsten Rentabilität und Leistungsfähigkeit versetzen kann. Durch die Einführung einer ständigen Betriebskontrolle gewinnt man einen genauen Einblick in die Arbeitsweise der Anlage, eine rasche Übersicht über Unregelmäßigkeiten, die sich einschleichen. Vor allem ist es auch möglich, entstehende Schäden rechtzeitig vorher zu erkennen und zu beseitigen, ehe diese sich beispielsweise zur Zerstörung eines Teiles auswachsen, dessen Ersatz dann meist in keinem Verhältnis zu der oft geringfügigen Reparatur bei rechtzeitigem Eingreifen steht, ganz abgesehen von dem Verlust, den die Mühle durch plötzliches Aussetzen der Kraftanlage erleidet. Für größere Betriebe spielt die Krafterzeugung durch Dampf die weitaus größte Rolle, diese soll daher zunächst besprochen werden.

I. Die Kesselanlage.

Im Dampfkesselbetriebe wird durch die Verbrennung der Kohle auf einem Roste Wärme frei, welche an die Heizflächen, hinter denen sich das zu verdampfende Wasser befindet, übertragen werden soll. Dabei entstehen unvermeidliche Verluste, die jedoch je nach der Art und Geschicklichkeit der Betriebsführung verschieden hoch ausfallen können. Abb. 1 zeigt in einem Schaubild die hauptsächlichsten Verluste mit Angabe ihrer durchschnittlichen Größe. Man sieht, daß bei einer gut geleiteten Anlage etwa 82% der in der Kohle enthaltenen Wärmemenge nutzbar werden. Die Verluste wechseln je nach den Betriebsverhältnissen in ihrer Größe und im Verhältnis zueinander und hängen in gewisser Weise voneinander ab. Den beträchtlichsten Teil nehmen die mit den Rauchgasen abziehenden Wärmemengen, die sogenannten Abgasverluste ein. Man kann aber zugleich auch auf deren Größe am meisten Einfluß ausüben, deshalb ist es sehr wichtig, über alle Umstände, welche dieselben beeinflussen, sich genaue Auskunft zu verschaffen. Es sind auf die Abgasverluste von Bedeutung vor allem die Menge der Abgase und ihre Temperatur. Je größer deren Menge ist und je höher die Temperatur, mit der sie den Kessel verlassen, desto größer ist naturgemäß die von ihnen fortgeführte Wärmemenge. Man hat also vor allem dafür Sorge zu tragen, daß der Feuerung nicht mehr Luft zugeführt wird, als zur geregelten Verbrennung nötig ist. Als Merkmal hierfür gilt der Kohlensäure-Gehalt der Abgase, der um so geringer ist, je mehr die Verbrennungs- gase durch überschüssige Luft verdünnt werden. Aus der Abgastemperatur und dem CO_2-Gehalt kann man die Wärmeverluste in Prozenten für die Praxis genau genug ermitteln aus der Formel für Steinkohlenfeuerung:

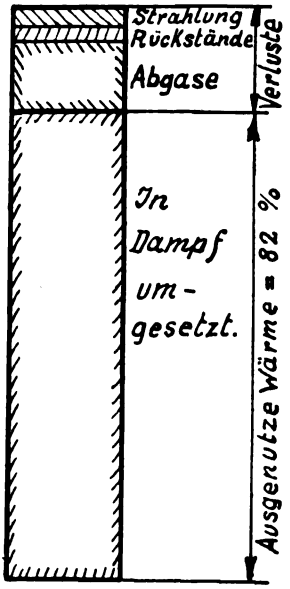


Abb. 1. Wärmebilanz einer Kesselanlage.

$$V = \frac{T - t}{K} \cdot 65$$

Hierin bedeutet K den Kohlensäuregehalt in Prozent, T die Temperatur der Rauchgase hinter dem Kessel, also etwa im Fuchs gemessen, t die Temperatur der

Digitized by Google

Außenluft. Die Formel gestattet eine zeichnerische Darstellung in einem Schaubilde Abb. 2, das eine klare Vorstellung von den Zusammenhängen des Temperaturunterschiedes zwischen Abgasen und Außenluft, dem CO_2-Gehalt und dem Abgasverlust bietet und zeigt, wie sich eine Änderung eines dieser Werte auf die Abgasverluste bemerkbar macht. Aus dem Diagramm kann man nun in einfachster Weise die Größe der Abgasverluste bestimmen. So beträgt z. B. in dem Diagramm für Steinkohle bei 260° Unterschied zwischen Abgas und Kesselhaustemperatur der Abgasverlust 24% bei 7% CO_2; durch günstigeres Einstellen der Luftzufuhr, also etwa durch stärkeres Drosseln am Rauchschieber, wird es uns gelingen, den CO_2-Gehalt auf 10% zu steigern. Die Verluste verringern sich dadurch auf 17%, also um 7%. Diese Verringerung der Verluste bedeutet aber reine Ersparnis an Kohlen. Man erkennt, wie wertvoll eine ständige Kontrolle der Abgasverluste ist.

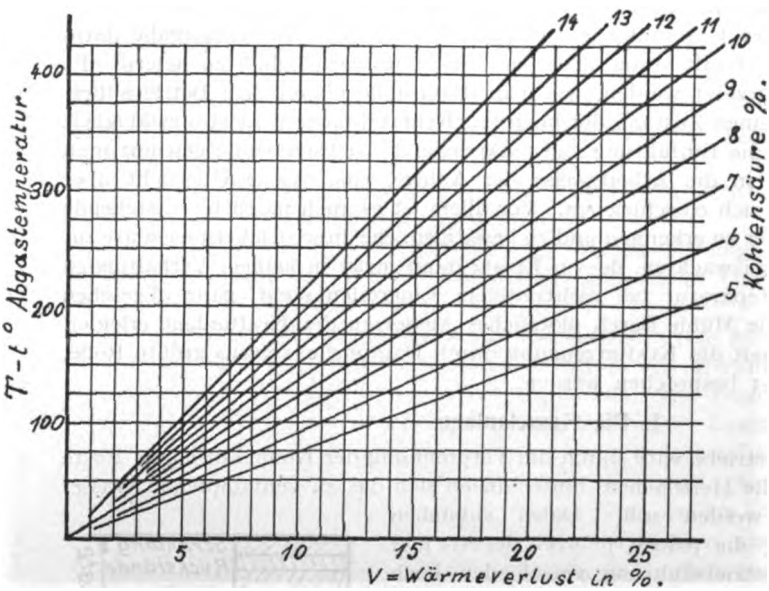


Abb. 2. Abgasverluste für Steinkohlen.

Es gibt eine ganze Reihe von Apparaten, um den CO_2-Gehalt zu messen. Für vorübergehende Kontrollen benutzt man meist den Orsat-Apparat, dessen Wirkungsweise auf einer Absorption der Kohlensäure durch Kalilauge beruht. Für den ständigen Betrieb sind diese Apparate zu unhandlich und hier verdienen die automatisch registrierenden Kohlensäuremesser den unbedingten Vorzug. Abb. 3 zeigt das von einem solchen Apparat gelieferte Diagramm; man sieht, daß der CO_2-Gehalt erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Abb. 4 zeigt die von einem registrierenden Rauchgasthermometer gelieferte Tagesaufzeichnung.

Mit Hilfe dieser beiden Messungen gewinnt man bereits einen guten Überblick über die mehr oder minder vorteilhafte Bedienung der Feuerung. Die für den Dauerbetrieb günstigsten CO_2-Zahlen liegen bei etwa 11 bis 12%, liegen sie höher, so besteht die Gefahr von Verlusten durch unvollkommene Verbrennung und von Kohlenoxydbildung. Bei darunter liegenden Werten wird der Feuerung zu viel Luft zugeführt, und der Rauchschieber muß weiter geschlossen werden, doch können auch Undichtheiten im Mauerwerk, Risse und Spalten die hohen Abgasverluste bedingen. Nach einigen Versuchen werden sich die Ursachen bald herausstellen.

Will man sichere, fehlerfreie Angaben erhalten, so hat man in der Anlage der Gasentnahmestellen für den CO_2-Messer und in der Wahl der Meßstelle für die Rauchgastemperatur einige Vorsichtsmaßregeln zu beobachten. Die Meßstellen müssen nahe genug beieinander liegen, um die Abgase unter den gleichen Bedingungen zu erfassen. Vor allem müssen beide Meßrohre tief genug in den Gasstrom hineinreichen, damit die Messungen nicht etwa an toten Stellen vorgenommen werden. In einem Mühlenbetriebe, wo es ja hauptsächlich darauf ankommt, einen raschen Überblick zu erhalten, wird man seine Meßstellen hinter die gesamte Dampfanlage legen, also noch hinter den Speise-

Digitized by Google

wasservorwärmer, um so den tatsächlich unausgenutzten Wärmeanteil zu erfassen.

Ein weiteres sehr gutes Mittel zur Überwachung der Kesselanlage bietet die Berechnung der Verdampfungsziffer. Man versteht hierunter die von 1 kg Kohle erzeugte Dampfmenge in kg, so bedeutet z. B. 8 fache Verdampfung, daß durch die in einer Zeiteinheit auf dem Rost verfeuerte Kohlenmenge das 8 fache Gewicht an

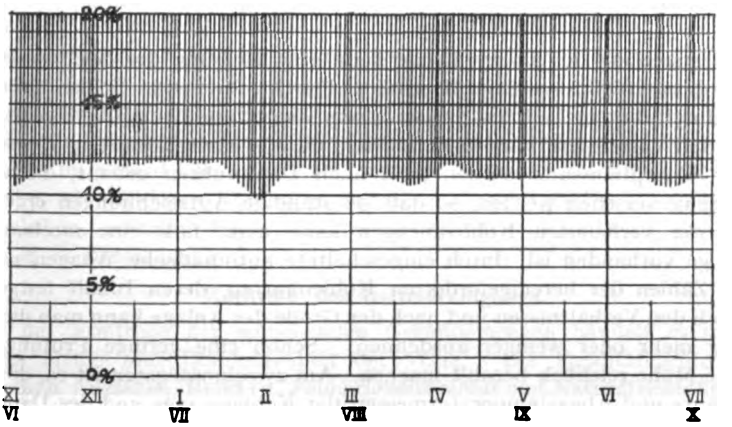


Abb. 3. Aufzeichnung des Kohlensäure-Messers.

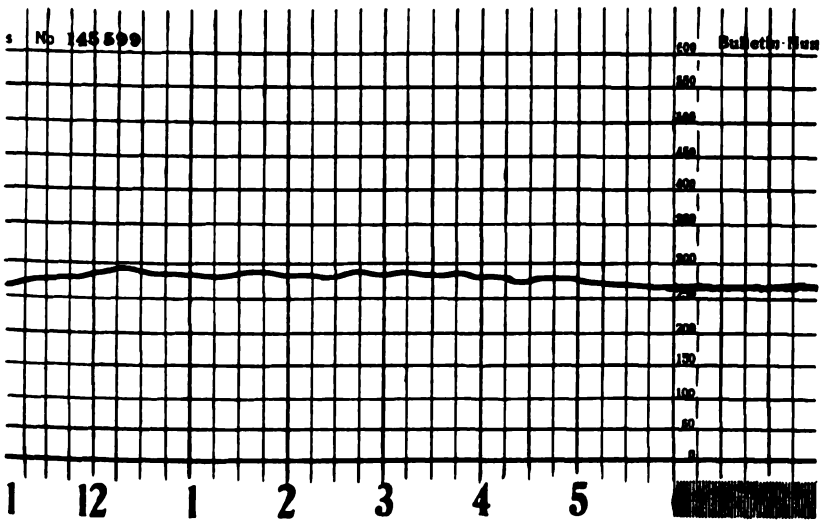


Abb. 4. Aufzeichnung des Thermographen.

Dampf erzeugt wurde. Zur Bestimmung der Verdampfungsziffer brauchen wir also nur die verfeuerte Kohlenmenge mit der erzeugten Dampfmenge zu vergleichen. Formelmäßig ausgedrückt:

$$d = \frac{B}{D}$$

wenn D das Gewicht der erzeugten Dampfmenge, B das Gewicht der verbrauchten Kohle bedeutet. Zu genauen Vergleichen auch mit anderen Betrieben müßte die so erhaltene Zahl allerdings noch umgerechnet werden auf Normaldampf von 100°. Sind jedoch während des Betriebes Kesseldruck, Speisewassertemperatur, Überhitzung und der Heizwert der Kohle annähernd gleich groß, wie das in der Praxis ja der Fall ist, so genügen die aus obiger Formel erhaltenen Werte vollauf. Ändert sich diese Zahl

Digitized by Google

innerhalb der Zeitabschnitte, in denen man sie feststellt, nicht wesentlich, so ist auch der wirtschaftliche Gütegrad der Anlage ungefähr der gleiche. Wesentliche Fehler, die gemacht werden, schlechtere Kohlenlieferung, Schäden, die an der Anlage auftreten, wie Risse im Mauerwerk, Einfallen von Mauern in den Kesselzügen, zunehmende Verschmutzung innen und außen, machen sich dann durch Absinken der Verdampfungsziffer bemerkbar, so daß man rechtzeitig auf Übelstände aufmerksam gemacht wird, die vielleicht sonst noch lange der Kenntnis verborgen geblieben wären, und für Abhilfe sorgen kann.

Zur Feststellung der Dampfmenge kann eine Messung des Speisewassers stattfinden, falls dieses restlos verdampft wird und nicht etwa eine Schlammrückführung stattfindet, durch die ein Teil des Speisewassers wieder aus dem Kessel gedrückt wird. Benutzt werden vorteilhaft Kippwassermesser, die die zuverlässigsten Werte ergeben. Zur direkten Dampfmessung werden jetzt auch Dampfuhren gebaut, die vorteilhaft mit Schreibzeug versehen werden, so daß sie ständige Aufzeichnungen ergeben. Die Feststellung der verfeuerten Kohlenmengen kann man, falls eine mechanische Bekohlungsanlage vorhanden ist, durch eingeschaltete automatische Waagen vornehmen, sonst durch Zählen der hereingeförderten Kohlenkarren, deren Inhalt festgestellt ist.

Je nach den Verhältnissen und nach der Größe der Anlage kann man die Betriebsüberwachung mehr oder weniger ausdehnen. Schon eine geringe Prüfung wird die aufgewendete Mühe reichlich bezahlt machen. Am zweckmäßigsten ist es, die Angaben der Kohlensäure und Abgastemperaturmesser, der Kohlenwaage und des Dampfmessers in einem täglichen Betriebsbericht zusammenzustellen und daraus die Abgasverluste und die Verdampfungsziffer zu berechnen. Man hat auf diese Weise täglich den Betriebszustand der Anlage vor Augen. Vielfach ist es auch üblich, auf Grund dieser Angaben mit dem Heizer eine Prämie zu vereinbaren für gute Bedienung der Feuerung. Die Berechnung derselben kann so vorgenommen werden, daß man einen mittleren Kohlensäuregehalt zugrunde legt, der dem bisherigen Durchschnittsbetrieb entspricht, z. B. 10%, und dem Heizer für jedes darüberliegende Prozent eine gewisse Prämie zahlt bis zum Höchstwert von 12%. Höhere Werte zuzulassen empfiehlt sich nicht, weil die Heizer, durch die Prämie angereizt, den Kessel sonst gern mit Luftmangel arbeiten lassen. Man kann auch die über einen mittleren Betriebszustand erzielte Kohlenersparnis zur Grundlage der Prämie machen. Allgemein gültige Regeln lassen sich hierfür schwer geben, da dazu Größe und Wesensart der einzelnen Betriebe zu verschieden sind.

Von überaus großer Bedeutung für die Lebensdauer und Wirtschaftlichkeit der Kesselanlage ist die Reinheit des Speisewassers. Wasser, das Ablagerungen an den Heizflächen in Form von Kesselstein bildet, ist für den Gebrauch als Speisewasser absolut ungeeignet ohne vorherige sorgfältige Reinigung. Zur Erkennung der durch Kesselstein und sonstige Ablagerungen entstehenden Gefahren vergegenwärtige man sich folgendes. Die heißen Feuergase übertragen teils durch Strahlung, teils durch Berührung ihre Wärme an die Kesselbleche, hinter denen das zu verdampfende Wasser zirkuliert. Verschmutzen die Rohre nun an der Innenseite durch Kesselstein oder eine dünne Ölschicht, so wirkt diese gewissermaßen als Wärmeisolierung. Das Wasser kommt jetzt nicht mehr in direkte Berührung mit den Kesselblechen und wird die einströmende Wärme nicht schnell genug aufnehmen können. Die Folge sind ein Steigen der Abgastemperaturen durch erschwerte Wärmeabgabe und damit vermehrter Kohlenverbrauch. Ferner werden sich die Kesselblechtemperaturen ungünstig erhöhen. Ausbeulungen, Undichtheiten der Nietnähte und rascher Verschleiß sind die unausbleiblichen Folgen. Neben dem gewöhnlichen Kesselstein, der aus Abscheidungen von kohlensaurem Kalk besteht, sind Ölablagerungen und solche aus Kieselsäure besonders gefährlich. Während z. B. Eisen die Wärmeleitzahl 50 besitzt, hat Kesselstein die Zahl 1, Öl dagegen 0,1 und Kieselsäure eine noch geringere. Das heißt also, daß Öl ein 500mal schlechterer Wärmeleiter ist als Eisen.

Auf die Reinigung der Gebrauchswässer in der Mühle, also auch des Kesselspeisewassers, wird in einem demnächst erscheinenden Artikel näher eingegangen werden.

Digitized by Google

Gebiete betriebswirtschaftlicher Mühlenkontrollen.

Von Dr. Fr. W. Hardach, Technische Hochschule, Berlin.

Ein früherer Aufsatz hat sich mit den Aufgaben und Mitteln der Kontrollen im Mühlenbetrieb befaßt. Die einzelnen Gebiete, auf die sie sich erstreckt, sollen im folgenden betrachtet werden. Man kann dabei von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen und z. B. unterscheiden: Sach- und Personalkontrollen oder: Vermögens- und Erfolgskontrollen oder: Außen- und Innenkontrollen usw. Wir werden so vorgehen, daß wir der Reihenfolge der Betriebsfunktionen nach behandeln: Eingangs-, Vermahlungs-, Verkaufskontrollen und zum Schluß kurz auf die Kontrolle der Vermögenswerte: Anlagen, Warenlager, Kredite eingehen.

Dabei muß schon an dieser Stelle betont werden, daß es sich bei den folgenden Ausführungen im wesentlichen um eine Übersicht über die mannigfachen Gebiete der im Mühlenbetrieb wichtigen Kontrollen handelt. Es muß späteren Ausführungen vorbehalten bleiben, einzelne Teilgebiete besonders oder in anderem Zusammenhange ausführlicher zu untersuchen.

Kontrolle des Getreideeingangs.

Bei der Kontrolle der eingehenden Getreidemengen handelt es sich um eine Prüfung der Menge und Beschaffenheit der Ware. Die Qualitätsprüfung erstreckt sich auf Geruch, Aussehen, Reinheit, Feuchtigkeitsgehalt und Naturalgewicht, Prüfungen, für die außer den Wahrnehmungssinnen Geräte wie Körnerzähler, Feuchtigkeitsbestimmer und Getreideprober in Betracht kommen. Die Menge sollte nicht, wie das in kleineren Handelsmühlen geschieht, nur durch stichprobenweise Verwiegung einzelner Säcke kontrolliert werden, sondern in jedem Fall durch automatische Verwiegung der zum Silo oder Schüttboden beförderten Wagen- und Kahnladungen, und zwar unmittelbar nach der Entleerung der Säcke in den an der Rampe befindlichen Schütttrichter bzw. — bei loser Verladung — vor der Einlagerung.

Für jeden Getreideeingang hat der Lagerverwalter (Silo- oder Bodenmeister) einen Eingangsbericht — der Kontrolle wegen möglichst ohne Kenntnis der Frachtbriefe, Versandscheine usw. — auszuschreiben, der erstens der Einkaufsabteilung und zweitens (als Durchschrift) der Lagerbuchhaltung als Unterlage dient. Einen solchen Eingangsbericht zeigt das folgende Bild.

Getreideeingangsbericht.

Berliner Walzenmühle
Aktiengesellschaft No. E *215*

Am *16. Mai 1929* sind mit Wagen/Kahn: *Essen 2137* eingegangen von *Kornhaus Wilsen*

150 Sack zu *100* kg = *15 000 kg Weizen II*
Nettogewicht laut Waage: *15 008 kg*
Säcke: *Absenders, heute zurück.*
Befund: gut — *189 g* — *16,8% Wasser*
Datum: *16. 5. 29.* Lagermeister: *Witte*

Geprüft: *Schl.*	Gebucht: *W 21*

Die Einkaufsabteilung prüft die Übereinstimmung des Eingangsberichts mit dem Einkaufskontrakt und der Rechnung und gibt dann die Rechnung zur Zahlung oder Gutschrift weiter.

Vermahlungskontrollen.

Mit den technisch-chemischen Mitteln, die der Kontrolle des Vermahlungsvorgangs, die der Prüfung der Rohstoffe und der Mahlerzeugnisse dienen, haben wir uns hier nicht zu beschäftigen. Für den Kaufmann ist in erster Linie die Kenntnis der

Digitized by Google

Vermahlungsergebnisse in quantitativer Hinsicht wichtig. Der Obermüller hat für jeden Vermahlungsposten täglich einen Mahlbericht auszustellen, der etwa folgende — vereinfachte — Form hat:

Mahlbericht.

Pommersche Roggenmühle No. *M 180*

Posten Nr. *180*

Vermahlungsbericht vom *24. Juli 192..*

Beginn: *8 Uhr m.* Ende: *6 Uhr a.*

Zur Reinigung lt. Waagebuch:	Zur Vermahlung lt. Waagebuch:
Art: *Landroggen I 300 dz = 50%*	*59 460 kg* Roggenmischung
„ „ *II 180 „ = 30%*	
„ *Plata Roggen 120 „ = 20%*	Reinigungsverlust *540 kg = 0,9%*
insgesamt *600 dz = 100%*	
Feuchtigkeit: *17,3%*	Naturalgewicht: *173 g*

Mahlergebnis (in kg)

	Mehl I	Mehl II	Kleie	Bollmehl
Rohgewicht	*39 200*	*3 630*	*12 300*	*4 230*
Sackgewicht und Zusatz	*200*	*30*	*60*	*30*
Reingewicht	*39 000*	*3 600*	*12 300*	*4 200*
Ausbeute in %	*69%*	*6%*	*20,5%*	*7%*

Obermüller:	Mahlbuch	Getreide-lagerbuch	Mehllagerbuch
Rother	*Mb 52*	*G. Lb. 36*	*M. Lb. 59*

In Großbetrieben wird bei der Vermahlung außerdem der Silomeister einen Getreideausgangsbericht, der Oberputzer Reinigungsberichte, der Mehlspeicherverwalter einen Mehl- und Kleieeingangszettel ausschreiben.

Der Inhalt des Mahlberichts wird dann nacheinander in folgende Bücher übertragen: 1. Getreidelagerbuch (zur Abbuchung der vermahlenen Mengen), 2. Mehllagerbuch (zur Anlastung der auf Lager gegebenen Mahlerzeugnisse), 3. Mahlbuch, das eine Übersicht über die Vermahlungsmengen, die einzelnen Vermahlungsergebnisse und deren Monatssumme (Gewicht sowie Ausbeuteprozente) ermöglichen soll.

Mahlbuch.

Posten-Nr. (Mahl-bericht)	Datum		Getreide						Ausbeute									
			Roggen I		Roggen II		Auslands-Roggen		Reinig.-Abfälle		Mehl I		Mehl II		Kleie		Boll-mehl	
			dz	%	dz	%	dz	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Übertrag																		
180	Juli	24	300	50	180	30	120	20	540	0,9	39000	69	3600	6	12300	20,5	4200	7
Summe	Juli	192																

Das Mahlbuch ist wichtig als Grundlage für die Selbstkostenberechnung (Ermittlung der Gesamtvermahlung, der durchschnittlichen Ausbeuteergebnisse usw.), für

Digitized by Google

den Einkauf und die Bewertung der Getreidesorten, für den Verkauf (Feststellung der bevorzugten Mehlsorten usw.), für gelegentliche Zwecke wie Inventur, Steuerangelegenheiten, Umsatzstatistik, Reklame, Kontrolle des vermahlenen Inlandsweizens u.a.m.

Verkaufskontrollen und Marktanalyse.

Der Absatz ist angesichts der Unterbeschäftigung der deutschen Mühlenindustrie, die schätzungsweise nur mit etwa 60% ihrer wirklichen Leistungsfähigkeit arbeitet, heute mit das wichtigste Problem für jedes Mühlenunternehmen. Bei den Versuchen, durch Einzel- und Gemeinschaftswerbung, durch Verbesserung der Qualität, wirtschafts- und zollpolitische Maßnahmen usw. den Absatz zu steigern, muß berücksichtigt werden, daß der Brotbedarf im ganzen verhältnismäßig stabil ist und in erheblichem Umfang kaum gesteigert werden kann. Es kann sich höchstens darum handeln, gewisse volkswirtschaftlich wünschenswerte Verschiebungen (stärkeren Verzehr von Roggenbrot) zu erzielen oder einen weiteren Rückgang infolge des Vordringens anderer Nahrungsmittel zu verhindern.

Über diese Tatsachen muß sich der einzelne Unternehmer klar sein. Daß für ihn trotzdem Umsatzsteigerungen möglich sind, soll nicht bestritten werden, sie gehen dann zu Lasten einer anderen Mühle.

Ein bisher in Mühlen kaum versuchtes Mittel zur Absatzsteigerung ist die planmäßige Marktanalyse. Für eine Mühle, die unmittelbar an Bäcker und Brotfabriken verkauft, handelt es sich dabei etwa um folgendes: Es muß zunächst ermittelt werden, wie hoch der durchschnittliche gesamte Mehlverbrauch (also einschließlich des von der Konkurrenz gekauften Mehls) des einzelnen Kunden ist. Der Versuch, durch Fragebogen diese Zahlen von den Kunden zu erhalten, dürfte in der Regel nicht sehr erfolgreich sein. Bessere Ergebnisse wird man erzielen, wenn der Reisende beim Besuch der Kundschaft im Laufe der Zeit versucht, gesprächsweise die ungefähren Zahlen zu erfahren. Für jeden Kunden wird dann eine Karte angelegt, in der u. a. die so ermittelten Verbrauchszahlen eingetragen werden. Ihnen werden dann — mengenmäßig — oder wo das nicht möglich ist, die Wertzahlen der auf die eigene Mühle entfallenden Mehlbezüge (monatlich oder jährlich) gegenübergestellt. Es lassen sich dann gewisse Durchschnittswerte feststellen. Man kann daraus erkennen, bei welchen Kunden die Bezüge über bzw. unter dem Druchschnitt bleiben, und ferner, in welcher Richtung sich bei den einzelnen Kunden die Mehlbezüge (im Verhältnis zum Gesamtbedarf) bewegen. In den Fällen, in denen die Bezüge unter dem Durchschnitt liegen (z. B. die Mehlkäufe nur 15% des Bedarfs betragen, während andere Bäcker im Durchschnitt 40% ihres Bedarfs bei der betreffenden Mühle decken) oder in denen die Bezüge zurückgehen, wird die Verkaufsleitung nach den Ursachen der Abweichungen (Soll — Ist) forschen und versuchen müssen, bei diesen Kunden den Absatz besonders planmäßig zu steigern. (Forts. folgt.)

Beiträge zum Chemismus der „Stärke".

Von Dr. **Karl Schmorl,** Coburg.

Die Stärkearten der verschiedenen Pflanzen besitzen bekanntlich untereinander abweichende und für die betreffende Pflanze charakteristische Formen und Schichtungen. Die wichtigste chemische Eigenschaft all dieser Stärkearten ist ihre Fähigkeit, einfache Zucker, Monosaccharide, zu bilden, wenn sie mit Säuren, Laugen oder durch die Gegenwart von Enzymen abgebaut werden. Dieser gleichmäßige Abbau, verbunden mit der noch unbekannten Molekulargröße, hat wohl dazu geführt, die mikroskopisch unterscheidbaren verschiedenen Stärkearten, chemisch gleichwertig zu erachten.

Die ersten Mitteilungen über den Abbau oder die Hydrolyse der Stärke verdanken wir Kirchhoff. In einer im Jahre 1811 veröffentlichten Untersuchung über die Umwandlung der Stärke durch Kochen mit verdünnten Säuren fand er, daß sich dabei

Digitized by Google

ein kristallisierbarer Zucker bildet. Im Jahre 1814 stellte er weiter fest, daß auch ein im Korne enthaltenes Pflanzeneiweiß eine ähnliche Umwandlung hervorzurufen vermöge, und zwar im erhöhten Maße, wenn das Korn vorher gekeimt war. So wurden in jenem Jahre die diastatischen Fermente wissenschaftlich entdeckt.

Daß außer Zucker auch ein gummiähnlicher Stoff bei der Hydrolyse entsteht, fand Vogel 1812, und Biot und Persoz gaben ihm später wegen seiner Eigenschaft, die Ebene des polarisierten Lichtes nach rechts zu drehen, den Sammelnamen Dextrin. Der Name Diastase stammt von Payen und Persoz, die zur Hydrolyse bereits den wäßrigen Malzauszug verwendeten, der die diastatischen Fermente in kolloidaler Lösung enthält.

Relativ spät lernte man die Dextrine trennen. Die der Stärke noch am nächsten stehenden nennt man Amylodextrine.

Sie sind wasserlöslich, sie färben sich mit Jodlösung violett. Sie diffundieren schwer durch Zellmembranen. Sie reduzieren Fehling'sche Lösung nicht, sie haben noch keinen ausgesprochen süßen Geschmack.

Weiter entfernt von der Stärke sind dagegen die sogenannten Maltodextrine.

Auch sie sind Dextringemische, denen dieselbe Formel zukommt, wie den Amylodextrinen. Sie sind wasserlöslich, sie färben sich mit Jod zunächst rötlich, später, wenn sie den Biosen am nächsten stehen, überhaupt nicht mehr. Sie diffundieren um so leichter durch Zellmembranen, je näher sie den Zuckern stehen. Mit diesen teilen sie bereits den süßen Geschmack und die Reduktion der Fehling'schen Lösung.

Bei dem praktischen Abbau verschiedener Stärkearten zur Gewinnung von Stärkezuckern zeigten nun verschiedene Stärkearten ein durchaus verschiedenes Verhalten. Aus diesem verschiedenen Verhalten glaubt Verfasser auch auf eine verschiedene Formel für solche sich verschieden erweisende Stärkearten rückschließen zu dürfen, am ehesten auf eine höhere Molekulargröße der Reisstärke gegenüber den anderen Stärkearten, an denen dieselbe Hydrolyse vorgenommen wurde.

Die zur Hydrolyse verwendeten Stärkearten waren:

Weiße Tapiokastärke:

Die Körner sind einfach, nicht zusammengesetzt. Sie sehen von der Seite kesselpaukenartig aus, oder rund, wenn sie auf der abgekehrten Seite liegen. Vielfach besitzen sie einen zentralen Kern, der sternförmig sein kann. Schichtung ist nicht zu sehen.

Graue Tapiokastärke:

Nur in der Farbe von der Tapiokastärke zu unterscheiden.

Kartoffelstärke:

In der allbekannten Muschelform, meist große, meist einfache Körnchen mit gut ausgeprägter Schichtung und exzentrischem Kern.

Maisstärke:

Scharfkantige isodiametrische kleine Körnchen, mit fast ebenen Grenzflächen, ohne Schichtung, dagegen mit zentralem Kern. Häufig liegen die Körnchen zu größeren Klumpen beisammen.

Reisstärke:

Scharfkantige polygonale Körnchen, die, zum Unterschied von den meisten anderen Stärkearten, drei- bis sechseckig auftreten. Sie sind kristallartig. Kernhöhle oder Kern ist nicht sichtbar. Die Körner sind äußerst klein.

Die Größe der einzelnen Körnchen ist bei ein- und derselben Art sehr schwankend, so daß den folgenden Mittelwerten nur ein orientierender Wert beigemessen werden kann:

Größe in $^1/_{1000}$ mm	Tapioka	35 μ
	Kartoffeln	120 μ
	Mais	20 μ
	Reis	5 μ

Die zur Hydrolyse verwendeten Stärkearten zeigten folgende chemische Zusammensetzung:

Digitized by Google

	weiße Tap.-St.	graue Tap.-St.	Kart.-St.	Mais-St.	Reis-St.
Wasser	12,30	12,00	17,90	11,20	12,40
Asche	0,11	1,32	0,01	0,17	1,71
Rest ..... (invertierbare Stärke)	87,59	86,68	82,09	88,63	85,89

Ein Liter einer 0,4%igen wäßrigen Oxalsäurelösung genügte, um je 200 g Tapiokastärke, Kartoffel- und Maisstärke zu hydrolisieren. Dabei mußte der Autoklav auf 3 Atmosphären Überdruck = 144° gebracht werden. Auf dieser Temperatur wurde eine Stunde lang gehalten.

Reisstärke konnte bei diesen Versuchsbedingungen nicht hydrolisiert werden. Selbst eine 0,6%ige wäßrige Oxalsäure genügte bei 4 Atmosphären Überdruck = 151° und bei längerer Einwirkungsdauer nicht, um die gewünschte Hydrolyse zu erreichen. Da der Zweck der Arbeit darin bestand, durch Hydrolyse verschiedener Stärkearten Zucker zu gewinnen, wurde der Versuch hier abgebrochen.

Die quantitative Analyse der entstandenen Stärkezucker ergab die nachfolgenden Werte:

	Tapioka-	Kartoffel-	Mais-	Reis-Stärkezucker
Traubenzucker	70,85	73,23	71,34	—
Wasser	7,10	6,90	8,90	—
Asche	0,30	0,38	0,36	—
Dextrine { Amylo- ..... Malto-	21,75	19,49	19,40	viel wenig Stärkereaktionen.

Zur Gewinnung der Stärkezucker wurde die Oxalsäure mit Kalk wieder ausgefällt, die wäßrige Lösung abfiltriert und im Vakuumapparat bis zur Sirupkonsistenz eingedampft. Das Produkt erstarrte nach rund 12 Stunden zu einem gut kristallisierten festen Zucker, in dem sich der Traubenzucker durch Osazonbildung mittels Phenylhydrazin identifizieren ließ.

Die quantitative Bestimmung des Traubenzuckers erfolgte nach Allihn. Die Methode beruht bekanntlich auf der reduzierenden Wirkung der Glukose gegen Fehlingsche Lösung. Die angegebenen Werte sind Mittelwerte von je drei Einzelresultaten. Nach der Wasserbestimmung und der Aschebestimmung wurden die Dextrine nur berechnet.

Von Interesse erscheint der Mißerfolg der Hydrolyse bei der Reisstärke. Nach den angegebenen und auch nach den später erweiterten Versuchsbedingungen konnte keine Hydrolyse durchgeführt werden. Das erhaltene Produkt war in der Siedehitze schwerflüssig und erstarrte nach dem Erkalten zu einer dicken Gallerte. Das Produkt gab nach dem ersten Versuch die Reaktionen der Amylodextrine stärker, erst nach dem zweiten Versuch traten wenig Maltodextrine auf. Die Stärkereaktionen sind nicht verschwunden. Damit erwies sich Reisstärke in zunächst zweifacher Hinsicht unterschiedlich von den anderen Stärkearten. Während sich bei den anderen Stärkearten die erhaltenen Stärkezucker durchaus nicht wesentlich voneinander unterscheiden, zeigt die Reisstärke in ihrem Abbau ein ganz anderes abweichendes Verhalten. Ein zweites Mal kann ein Unterschied schon in der Größe der einzelnen Körnchen festgestellt werden, wobei die Reisstärke abnormal kleine Körnchen bildet von durchschnittlich nur 5 μ Größe.

Eigentümlicherweise zeigt die Reisstärke ihr abweichendes Verhalten bereits in der Verkleisterung. Nach Lintner liegt

	der Beginn der Verkleisterung	die Vollendung derselben
für Kartoffelstärke	bei 60	65
für Maisstärke	65	75
für Reisstärke	70	80

Digitized by Google

Angaben über die Verkleisterung der Tapiokastärke sind nicht zu finden. Der in dem Maisstärkezucker gefundene geringere Gehalt an Traubenzucker, findet sich in dieser höheren Verkleisterungstemperatur gegenüber der Kartoffelstärke wieder. Das abnorme Verhalten der Reisstärke aber kommt in den Verkleisterungstemperaturen nicht zum Ausdruck, wenigstens nicht in dem zu erwartenden Maße. Die Verkleisterung ist nun freilich noch nicht als ein chemischer Vorgang aufzufassen, sondern höchstens als dessen Einleitung. Die einzelnen Stärkekörnchen nehmen Wasser in sich auf, sie quellen. Die Quellung kann schließlich zur Rißbildung und zum Platzen der Körnchen führen, wobei sie ihre charakteristische Form und Schichtung verlieren. Die kleineren Körnchen scheinen schwerer, die größeren leichter zu verkleistern. Dieses verschiedene Bestreben der Wasserbindung setzt sich scheinbar bei der Hydrolyse fort, so daß auch hier die kleineren Körnchen am schwersten zu hydrolisieren sind.

Es bleibt einer eingehenden Untersuchung der Verhältnisse vorbehalten zu entscheiden, ob die gemachten Beobachtungen auch für andere Stärkearten mit kleinen Stärkekörnchen zutreffen und ob damit ein Schluß auf die Molekulargröße gezogen werden kann. Verfasser neigt der Auffassung zu, daß sich die verschiedenen Stärkearten nicht nur im mikroskopischen Bilde, sondern auch in ihrem chemischen Verhalten voneinander unterscheiden. Bei allen Stärkearten tritt jedoch bei vollständiger Hydrolyse, die praktisch gar nicht angestrebt wurde, nur Traubenzucker auf.

Die Bedeutung der Sojabohne.

Von Dr. med. **Max Grünewald,** Dortmund.

Die Sojabohne ist eine Hülsenfrucht und gehört zu den Schmetterlingsblütlern. Sie wächst in aufrechten, zuweilen auch liegenden Stauden, welche äußerlich an unsere Buschbohnen erinnern, aber meistens fast einen Meter oder sogar noch höher werden. Die klimatischen Ansprüche eines Sojafeldes entsprechen im allgemeinen denen des Maises; die Sojabohne ist aber sehr dauerhaft auch gegen Frost und empfindlich nur gegen zu viel Feuchtigkeit. Sie hat mit anderen Schmetterlingsblütlern die Eigenschaft gemeinsam, zu ihrer Ernährung den Luftstickstoff verwerten zu können. Die Umwandlung (Assimilation) des Stickstoffs erfolgt durch kleine am Wurzelstock befindliche Knöllchen, deren Bildung durch im Boden lebende Bakterien bewirkt wird. Wenn diese Bakterien im Boden fehlen, so wird dessen Stickstoffvorrat erschöpft. Bei Beginn des Sojabohnenbaues muß man deshalb die Saat mit den entsprechenden Bodenbakterien impfen, sonst würde erst nach 4—5 Jahren der Boden von selbst sich mit Bodenbakterien angereichert haben. Da die Sojabohne die Fähigkeit besitzt, den Luftstickstoff zu verwerten, gedeiht sie nicht nur auf stickstoffarmen Böden sondern reichert diese sogar mit Stickstoff an. Eine Düngung ist nur mit Kali und Phosphorsäure erforderlich.

Die Heimat dieser Pflanze ist das Innere Chinas, wo sie jahrtausendelang den Bedarf der Bevölkerung an pflanzlichem Eiweiß, zu großem Teil auch an Fett gedeckt hat. Von dort aus ist sie nach der Mandschurei, nach Japan, Korea, Indochina usw. verbreitet worden. Große Erfolge hat Nordamerika mit dem Sojabohnenanbau erzielt. Die Amerikaner sind auch die ersten gewesen, welche die arteigenen Sojabakterienkulturen gezüchtet und angewendet haben.

Die Sojabohne hat die mehr rundliche Form einer Erbse; manche Spielarten haben auch eine mehr oder weniger ausgesprochene längliche Form, die an die einheimische Bohne erinnert. Wirtschaftliche Bedeutung hat meist nur die Bohne mit gelber Schale. Sie wird in großen Mengen in der Mandschurei erzeugt und von dort ausgeführt. Die rohe Bohne hat keinen unbedingt angenehmen Geschmack, sie wird erst nach 3—4stündigem Kochen weich, eignet sich also nicht zum direkten Genuß, sondern sie bedarf zur Verwertung eines vorbereitenden Aufschließungsprozesses. Die Kenntnis über diese Frucht ist im allgemeinen deswegen gering, weil aus ihr bisher fast nur

Digitized by Google

Zwischenprodukte erzeugt worden sind, wie z. B. Öl für die Margarineindustrie, Schrot als Kraftfutter für Milchvieh, Lecithin als Zusatzmittel für die Margarine und Mehl als Backhilfsmittel für Brot. Der steigende Verbrauch an Sojabohnen wird z. B. für Deutschland deutlich, wenn man nach den monatlichen Nachweisen über den auswärtigen Handel Deutschlands die deutschen Einfuhrzahlen der Sojabohne aus dem Jahre 1921 mit 47 000 t gegenüberstellt der Einfuhr im Jahre 1928 mit 848 500 t.

Der gesteigerte Verbrauch findet u. a. seine Erklärung darin, daß die Sojabohne außer ihrem hohen Eiweißgehalt noch über erhebliche Mengen an Fett verfügt sowie das lebenswichtige und in fast allen Tier- und Pflanzenzellen vorhandene Lecithin und außerdem Nährsalze enthält. Während Weizen und Roggen etwa über 11 bis 12% Eiweiß verfügen, besitzt die Sojabohne einen Eiweißgehalt von ungefähr 33% und einen Fettgehalt von etwa 17% gegenüber ungefähr 1½ bis 2% im Roggen und Weizen. Auch der Lecithingehalt beträgt im Roggen und Weizen nur 0,4 und 0,5%, während er bei der Sojabohne etwa 1½% ausmacht. Dazu kommt noch, daß der hohe Eiweißgehalt der Sojabohne deshalb besonders wertvoll ist, weil im Gegensatz zu den einheimischen Hülsenfrüchten das Eiweiß der Sojabohne biologisch besonders hochwertig ist und in dieser Beziehung dem tierischen Eiweiß nahe kommt.

Die Aufschließung der Sojabohne erfolgt nach dem Bollmann-System, welches durch zahlreiche In- und Auslandspatente geschützt ist. Die Sojabohnen werden zunächst von Beimengungen und Schmutz gereinigt, dann getrocknet und gründlich zerkleinert. Im Bollmann-Extrakteur erfolgt mit Hilfe eines Lösungsmittels eine Entfettung der zerkleinerten Bohnen. Das auf diese Weise gewonnene und mit dem Lösungsmittel vermischte Öl wird durch einen weiteren Prozeß von den letzten Spuren des Lösungsmittels befreit und der Gehalt an Lecithin, welcher gleichzeitig mit Öl aus der Bohne ausgelöst worden ist, wird vom Öl abgetrennt. Nach Entfernung des Lösungsmittels und des Lecithins muß noch ein gewisser Feuchtigkeitsgehalt beseitigt werden, und man erhält dann das fertige Rohöl. Aus diesem Rohöl werden die Fettsäuren und sonstige den Geschmack und Geruch beeinträchtigenden Stoffe entfernt und gegebenenfalls die Farbe des Öls aufgehellt. Auch das Lecithin wird durch einen Raffinationsprozeß von unangenehmen Geschmacks- und Geruchsstoffen sowie von Feuchtigkeit befreit, welche seine Haltbarkeit beeinträchtigen würden.

Das nach der Extraktion von der Sojabohne übriggebliebene Schrot stellt den Rohstoff dar für die Mehlbereitung, welche nach den für Getreide üblichen modernen Müllereiverfahren erfolgt. Bei der Aufmahlung erhält man zwei verschiedene Körnungen des Mahlproduktes: Etwa 70% der Ausbeute in Form von Mehl und ungefähr 30% in Form von Grieß. Aus der Sojabohne sind also nach der fertigen Aufschließung folgende Produkte entstanden: Speiseöl, fertiges Lecithin, Grieß und Mehl.

Auf dem europäischen Markt spielt das Sojaöl heute als Speiseöl eine herrschende Rolle, und zwar sowohl in der Form des flüssigen Öls wie auch als Hartfett (hydriertes Fett). Das Sojaöl ist das billigste Speiseöl und kommt an wertvoller Beschaffenheit dem Baumwollsaatöl gleich und dem Erdnußöl sehr nahe. In den nord- und mitteleuropäischen Ländern findet das Sojaöl Verwendung als Rohstoff in der Margarineindustrie, als Bratöl, als Salatöl, in der Fischkonservenindustrie und in geringem Umfang auch als Seifenöl.

Das Lecithin, welches auch aus der Sojabohne gewonnen wird, gehört wissenschaftlich zu der Klasse der Lipoide, das sind fettähnliche Körper, welche den lebenswichtigen Phosphor in organischer Bindung enthalten, und deren Anwesenheit für die Lebensvorgänge in den Zellen notwendig ist. Gehirn und Rückenmark, Drüsen und Fortpflanzungsorgane sind besonders lecithin- und lipoidreich. Diejenige natürliche Lecithinquelle, welche am meisten bekannt ist, und den größten Gehalt aufweist, ist das flüssige Eigelb mit seinem 8 bis 10% Rein-Lecithin. Das Ei ist als tierisches Produkt zur Lecithingewinnung zu teuer; dagegen beträgt der Preis des Sojalecithins, welches in einem Arbeitsgang gleichzeitig mit Öl, Schrot und Mehl aus der Sojabohne gewonnen wird, nur etwa ein Zehntel des Preises vom Eilecithin, so daß das Sojalecithin infolge

Digitized by Google

seiner Preiswertigkeit als Nahrungsmittel angesprochen und gebraucht werden kann. Das Lecithin ist biologisch dann vollwertig, wenn es in Verbindung mit einem gewissen Prozentsatz Fett belassen wird. Auf diese Weise erfährt auch die Haltbarkeit eine Steigerung. Das nach dem Bollmann-Verfahren hergestellte Lecithin besteht zu 60% aus Rein-Lecithin und zu etwa 40% aus arteigenem Sojafett; wenn es nicht feucht wird, hält es sich jahrelang.

In der Margarineindustrie spielt der Lecithingehalt dieses Nahrungsproduktes eine wichtige Rolle. Fehlt nämlich das Lecithin, so zeigt die Margarine in der Pfanne das unangenehme starke Spritzen, sie bräunt nicht und bildet beim Lagern Wasserperlen. Genau so würde sich die natürliche Butter verhalten, wenn man ihr mittels Extraktion das Lecithin entzieht. Aus preislichen Gründen hat man für den Lecithingehalt der Margarine früher meist konserviertes chinesisches Eigelb gebraucht, welches niemals ganz keimfrei ist. Aus gesundheitlichen Gründen hat deshalb England seit Ende 1928 die Einfuhr von konserviertem chinesischem Eigelb verboten. Die Margarineindustrie hat für das aus der Sojabohne hergestellte Pflanzenlecithin sich lebhaft interessiert, und 1929 hat der Jahresverbrauch an Sojalecithin für Margarinezwecke in Deutschland etwa 500 000 kg betragen.

Im Städtischen Krankenhaus Altona ist das pflanzliche Lecithin an eine Reihe von Patienten verabreicht worden. Die gesammelten Erfahrungen haben ergeben, „daß das Lecithin ein Präparat darstellt, welches imstande ist, das Körpergewicht und den Ernährungszustand weit über das Maß des ihm selbst innewohnenden Brennwertes zu erhöhen". Die chemischen Untersuchungen haben erwiesen, daß die Unterschiede im Aufbau von pflanzlichem und tierischem Lecithin nur gering sind, und die Beobachtung hat gezeigt, daß pflanzliches Lecithin als Nährstoff dem tierischen gleichkommt.

Das Sojaschrot enthält in der Regel nur 1% Fett und ist deshalb von praktisch unbegrenzter Haltbarkeit; es steht heute unter den Milchleistungskraftfuttern an erster Stelle, weil es infolge seines prozentual hohen Eiweißgehaltes das billigste biologisch hochwertige Protein (Eiweißkörper) für Milchvieh liefert. Die neuzeitliche Fütterungslehre steht auf dem Standpunkt, daß nicht der Fettgehalt sondern der Eiweißgehalt des Kraftfutters es ist, welcher einen direkten Einfluß auf die Menge der Milchproduktion ausübt. Der Umweg über das Vieh bedeutet aber einen erheblichen Verlust an Nährwerten, wenn diese Nährwerte auch unmittelbar der menschlichen Ernährung dienen können. Es ist deshalb von Bedeutung, Nahrungsmittel für menschlichen Genuß direkt aus der Sojabohne herzustellen, um den hohen Eiweißgehalt der direkten Ernährung zugute kommen zu lassen. Diesem Ziel dient das hergestellte Speisemehl.

Seit einigen Jahren ist es gelungen, die Eiweißstoffe der Sojabohne in Mehlform zu bringen und so zu veredeln, daß sie sich äußerlich nur wenig von den üblichen Mehlen unterscheiden und wie Getreidemehl verwendet werden können. Das Sojamehl — unter der Schutzmarke „Farinette" — enthält über 50% Eiweiß. Das Sojamehl soll nicht an die Stelle von Roggen- oder Weizenmehl treten, sondern es soll mitverwendet werden zur Eiweißanreicherung der stärkereichen Getreide- und Roggenmehle. Nach den Versuchen von Rubner kann durch Sojaeiweiß das Roggenmehl weit über den Eiweißgehalt des Weizenmehls gebracht werden. Das unter Zusatz von 10 bis 20% Sojamehl zum üblichen Brotmehl gebackene Sojabrot oder „Rubner-Brot" ist aber nicht nur durch seinen Eiweißreichtum ausgezeichnet, sondern auch durch seine verlängerte Haltbarkeit. Das im Sojabrot enthaltene Eiweiß besitzt eine Ausnutzung von etwa 93%, kommt also der zwischen 85 und 90% liegenden Ausnutzbarkeit des tierischen Eiweißes nahe und ist weit höher als die anderer Hülsen- und selbst Körnerfrüchte, denn das Eiweiß von Roggen wird nur zwischen 65 und 70% und dasjenige von Weizen zwischen 75 und 88% ausgenutzt. Die Ausnutzbarkeit des Eiweißes unserer einheimischen Hülsenfrüchte liegt ebenfalls nur zwischen 70 und 80%. Da durch den Zusatz von Sojamehl der ausnutzbare Eiweißgehalt des Brotes erhöht wird, ohne daß der Preis sich verteuert, so bedeutet die Verwendung von Sojamehl eine wertvolle Bereicherung unserer Volksernährung zumal dann, wenn aus volkswirtschaftlichem Interesse der

Digitized by Google

Genuß von Roggenbrot bevorzugt werden soll, welches an ausnützbaren Eiweißstoffen ärmer ist als das Weizenbrot.

Ein Zusatz von etwa 2 bis 5% Sojamehl als Backhilfsmittel hat nach dem Gutachten des Reichsgesundheitsamtes vom 29. X. 1921 folgenden Erfolg: Die Brote zeigen eine stärkere Wölbung, die Porenbildung ist verbessert, sie ist regelmäßig und gleichmäßig, das Altbackenwerden des Brotes wird verzögert.

Nach dem Urteil des bekannten Nationalökonomen Oppenheimer „stellt die Sojabohne ein beispiellos billiges Angebot von Eiweiß und Fett dar". Die Kenntnis von der gesundheitlichen Bedeutung der Sojabohne wird dazu beitragen, den Wert dieser unscheinbaren Pflanze richtig einzuschätzen zum Nutzen der Volkswirtschaft und zur Förderung der Volksernährung.

Zeitschriftenschau.

A. Gorjainoff: Die Bekämpfung tierischer Schädlinge in den Elevatoren und Lagerhäusern. (Referat aus „Sovietskoje mukomolje i chljebopetschenje" Okt. 1929, Nr. 10, S. 604/607.)

Wie überall, so wird auch in Sowjetrußland durch die tierischen Schädlinge unter den Getreidevorräten ungeheurer Schaden angerichtet, so daß die Sowjetbehörden bereits im Jahre 1924 Richtlinien für die Bekämpfung der Getreideschädlinge aufgestellt haben und die Nichtbefolgung der betreffenden behördlichen Vorschriften unter strenge Bestrafung stellen.

Verf. gibt einen Überblick über die verschiedenen in Anwendung gekommenen Bekämpfungsverfahren und die damit erzielten Erfolge. Er bezeichnet, wie es nicht anders zu erwarten ist, als wirksamste Maßnahme die chemische Vergasung durch Schwefelung, Schwefelkohlenstoff, Chlorpikrin und Blausäure.

Die Schwefelung hat, so zweckmäßig und einfach in ihrer Anwendung und so erfolgreich sie auch sonst sein mag, den Nachteil, daß Eisenteile durch Bildung von Schwefeleisen stark angegriffen werden, so daß man diese Methode nur in solchen Getreidespeichern durchführen kann, die nur aus Holz oder Beton bestehen. Die Vergasung mit Schwefelkohlenstoff muß wegen der Feuergefährlichkeit und Explosionsgefahr mit ganz besonderer Vorsicht und unter strenger Aufsicht gehandhabt werden.

Die seit 1926 in verschiedenen Bezirken durchgeführte Vergasung mit Chlor gab befriedigende Resultate. Die Chlorvergasung hat den Vorteil, daß man sie in der verhältnismäßig kurzen Zeit von 24 Stunden beenden kann. Diese Methode ist daher als einfach und sehr zweckmäßig zu bezeichnen.

Die Vergasung von Blausäure im großen ist in Sowjetrußland mangels Fehlens der betreffenden Chemikalien nicht aufgenommen worden. Dagegen nimmt die Vergasung mit Chlorpikrin die erste Stelle ein. Über die Arbeitsmethode mit Chlorpikrin sind genaue Vorschriften ausgearbeitet, die es ermöglichen, daß selbst in primitiven bäuerlichen Wirtschaften die Anwendung durchgeführt werden kann.

Verf. faßt seine Ausführungen dahin zusammen, daß die vorhandenen Abwehrmittel durchaus genügen, um die tierischen Schädlinge in den Elevatoren und Lagerhäusern wirksam zu bekämpfen.

Rosenberger.

C. O. Swanson: Die Feststellung der Qualität von Weizensorten durch co-operative Prüfungen. (Cereal Chemistry VII. S. 66.)

Vier Weizensorten wurden von der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Kansas an achtzehn Chemiker zur Prüfung der Mahl- und Backqualität gesandt. Es ergab sich eine sehr verschiedene Beurteilung; z. B. war die Weizensorte Blackhull dreimal an erster, viermal an zweiter, fünfmal an dritter und zweimal an letzter Stelle. — Dieses Ergebnis ist ein Beweis für die Unsicherheit der bisherigen Prüfungsmethoden kleinerer Muster von Weizenneuzüchtungen. Seidel.

B. Sullivan und C. Near: Die Beziehung des Magnesiumsgehalts der Asche und des Lipoid-Protein-Verhältnisses zur Qualität des Weizens. (Journ. American Chem. Soc. 1927, 49 467—472.)

Verfasser haben die Asche von 20 amerikanischen Weizensorten der verschiedensten Herkunft vollständig analysiert, um zu sehen, ob sich aus der Menge und Zusammensetzung der Asche ein Urteil

Digitized by Google

über die Weizenqualität bilden läßt. Das Ergebnis war folgendes: Weder Menge der Asche noch ihr Gehalt an P, Ca, K standen in Beziehung zur Weizenqualität, dagegen ergab sich aus dem Gehalt an Magnesium eine direkte Beziehung zum Proteingehalt und auch zur Qualität des Klebers. Der Lipoidgehalt schwankte bei den Weizenproben nur in geringen Grenzen, und zwar von 2,53 bis 3,84.% Die härteren Sorten enthielten weniger Lipoide als die Weichweizen. Aus dem Verhältnis Lipoid- : Kleber-Zahlen und dem Magnesiumoxydgehalt der Asche lassen sich gewisse Schlüsse auf die Qualität des Weizens ziehen, Die Versuchsergebnisse sind in Tabellen wiedergegeben.

Czyzewsky.

A. R. Sasse und J. D. Pearson: Der Wert des Viscosimeters in Handelsmühlenlaboratorien. (Cereal Chemistry VII. S. 79.)

Nach den Untersuchungen der Verfasser ist keine viscosimetrische Methode genügend genau standardisiert, als daß die erhaltenen Werte außerhalb des ausführenden Laboratoriums Bedeutung haben könnten. Um einen Rückschluß auf die Beschaffenheit des Klebers machen zu können, müssen in den zu vergleichenden Suspensionen gleiche Mengen von Kleber enthalten sein. Die Viscosität wird durch den Aschengehalt der Mehle stark beeinflußt. Viscosimetrische Messungen ergeben keine neuen Einblicke und können Backversuche niemals ersetzen.

Seidel.

V. A. Tschirkowa: Herstellung von Weizenbrot unter Zumischung von Gerstenmehl. (Referat aus Sovietskoje mukomolje i chljebopetschenje Okt. 1929 Nr. 10, S. 598/600.)

Verf. berichtet über die in der Versuchsstation Mospo (Moskau) vorgenommenen Versuche, die beste Methode herauszufinden, um Gerstenmehl im Zumischverfahren mit Weizenmehl zu verbacken. Es wurden acht Versuche unter den verschiedenartigsten Bedingungen ausgeführt, wobei Mengen von 10—40% Gerstenmehl zur Verwendung kamen. Bei jedem Versuch wurden vier Brote und ein normales zum Vergleich gebacken. Es ergaben sich folgende charakteristische Merkmale für alle Versuche:

I. Jeglicher Zusatz von Gerstenmehl zum Weizenmehl verschlechtert die Qualität des Brotes.

II. Mit wachsender Zumischung von Gerstenmehl vergrößert sich prozentual die Kurste des Brotes, das Aufsaugevermögen des Mehles, das spezifische Gewicht des Brotes, die Zahl und Tiefe der Risse der Ober- und Seitenkruste. Die Farbe der Krume wird dunkler, der Beigeschmack und Geruch des Gerstenmehls intensiver. Hingegen verringern sich das Volumen des Brotes, ebenso die Steighöhe und Porengröße. Ferner verringert sich die Elastizität der Krume, die Porenwandungen werden dicker und fester und die Krume wird im allgemeinen trockner.

III. Bei niedrigen Temperaturen ergaben die Versuche bessere Resultate.

Auf alle Fälle ist eine Zumischung von mehr als 20% Gerstenmehl zum Weizenbrot nicht ratsam. Die Versuche werden fortgestzt.

Rosenberger.

Nishimura: Über einen Aktivator der Malzamylase. (Biochem. Zeitschr. 200, 1928, 81—89.)

Verfasser läßt Auszüge von Darrmalz auf Stärkekleister einwirken, und bestimmt neben der Stärke spaltenden Kraft die Verzuckerung und die Verflüssigungszeit. Bei verschiedener Versuchsanordnung stellt er eine verschiedene Änderung dieser Funktionen fest. Durch 10 Minuten langes Erhitzen der Malzlösung auf bestimmte Temperatur (bis 70°) wurde die Verzuckerungskraft mehr geschwächt als die Stärke spaltende Kraft, bei 80—85° wurden beide in gleicher Weise zerstört. Außerdem wurde der Einfluß der PH auf die in ihrer Spaltungskraft durch H Cl gehemmte Amylase untersucht. Je schneller die Spaltung, desto günstiger die Verzuckerung. Für Temperaturen von 20—21° liegt das Optimum der PH bei 4—5. Versuche mit PH 3 bei 20—21° verringerten die Stärke verflüssigende und Stärke spaltende Kraft stark; die Verzuckerungskraft nahm dabei verhältnismäßig wenig ab. Ein Malauszug, der 5 Min. bei PH 3 gehalten und zu einer Stärkelösung von PH 4,9 gegeben wurde, zeigte wenig Spaltungs- und Verflüssigungsvermögen, das Verzuckerungsvermögen war ziemlich unverändert. Alle 3 Kräfte zeigten gleich starke Schwächung, wenn der Malzauszug 10 Min. bei PH 8,6 und 70° gehalten und (nach Neutralisation des zugesetzten Alkali) zu einer Stärkelösung von PH 4,9 gegeben wurde. Aus seinen Versuchen schließt der Verfasser auf einen Amylase-Aktivator, der bei PH 3 fast unwirksam, bei neutraler oder schwach alkalischer Reaktion wieder aktiv wird.

Czyzewsky.

Digitized by Google

A. Nemec: Glycerophosphatasewirkung vom Pflanzensamen und Fermentsynthese. (Biochem. Zeitschrift 202, 1928, S. 229 bis 235.)

Die Versuche des Verfassers bezweckten die Feststellung der Veränderungen der Glycerophosphatasewirkung während der Keimungsvorgänge und während der Nachreife von Pflanzensamen. Über die Mobilisierung der enzymatischen Kräfte im keimenden Samen ist schon von verschiedenen Forschern berichtet worden. Verf. stellte auch bei der Glycerophosphatase eine erheblich gesteigerte Wirkung während der Keimung fest. Weniger bekannt sind die physiologischen Vorgänge bei den Reifungs- und Nachreifungsprozessen. Nach Lürs nimmt der Gehalt an wasserlöslicher Phosphorsäure mit fortschreitender Reifung ab, wohl infolge von Bildung organischer Phosphorverbindungen. Aus den Versuchen des Verfassers mit weißem Senf schließt derselbe, daß die Menge der zurückgefundenen Phosphorsäure mit steigender Glycerinkonzentration herabgesetzt wird. Frühere Versuche des Verfassers ergaben, daß bei Glycerinkonzentration über 50% eine allgemeine Abnahme der Zersetzungswirkung des Enzyms eintritt. Die synthetisierende Wirkung der Samenenzyme kommt besonders in einer Konzentration von 50—80% Glycerin zum Ausdruck, in welcher auch die Zersetzungsfähigkeit des Enzyms stark zurückgedrängt wird. Die Versuche des Verfassers brachten keine endgültige Entscheidung darüber, ob der verminderte Phosphorsäuregehalt durch enzymatische Bindung an Glycerin verursacht wurde; jedenfalls ist die synthetische Wirkung der Phosphatase sehr wahrscheinlich. Czyzewsky.

Patentanmeldungen.

2 c. 1. P. 61 583. Pomosinwerke G. m. b. H., Frankfurt a. M.
Eingereicht 28. 10. 29. Einspruchsfrist bis 27. 4. 30.

Verfahren zur Herstellung von Dauerbackwaren.

Um ein längeres Frischhalten von Dauerbackwaren zu ermöglichen, wird dem Teig eine bestimmte Menge Pektinstoffe zugesetzt. Verschiedene Rezepte sind in der Patentanmeldung genannt.

50 a. 4. Sch. 87 893. F. Scheffler, Bobernig b. Dt. Wartenberg, Bez. Liegnitz.
Eingereicht 6. 10. 28. Einspruchsfrist bis 27. 4. 30.

Schäl- und Poliermaschine mit einer in einem zylindrischen Gehäuse umlaufenden Walze.

Die Walze ist mit raspelartig aufgerauhten Förderflügeln besetzt, die das Gut gegen eine unter regelbarem Druck stehende Abschlußklappe drücken.

2 b. 13. E. 39 695. W. Hensel, G. m. b. H., Weinheim-Baden.
Eingereicht 7. 8. 29. Einspruchsfrist bis 6. 5. 30.

Einrichtung zum Trocknen und Kühlen von Teigsträngen mittels Luft.

Die Patentanmeldung bezweckt eine schnellere Kühlung dadurch, daß die Kühlluft durch flache zwischen die Teigstränge einschiebbare Zufuhrmittel zugeführt wird.

50 b. 8. W. 77 281. J. Woltersdorf, Arnstadt.
Eingereicht 3. 10. 27. Einspruchsfrist bis 6. 5. 30.

Walzenstuhl mit Glattwalzen verschieschiedenen Durchmessers.

Wesentlich ist gemäß der Erfindung die Zusammenstellung von Walzen großen und kleinen Durchmessers. Dabei bleibt der Mittelpunkt der kleineren Walze immer etwas über der Verbindungslinie der Mittelpunkte der beiden größeren Walzen.

50 b. 11. H. 102 306. A. Hansen, Honnef a. Rh.
Eingereicht 15. 6. 25. Einspruchsfrist 27. 5. 30.

Vorrichtung zum Zerkleinern von Getreidekörnern mittels einer oder mehrerer umlaufender Messerwalzen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zerkleinern von Getreide dadurch, daß die Körner durch Messer zerschnitten werden. Die Messer sind zu mehreren auf einer Welle angeordnet, wobei der Abstand der Messer zueinander je nach der Art des Getreides verschieden bemessen werden kann.

50 a. 3. W. 78 154. E. Würth, Venedig-Italien.
Eingereicht 9. 1. 28. Einspruchsfrist bis 13. 5. 30.

Schälmaschine für Getreide.

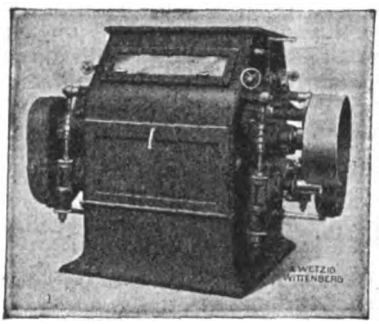
Durch dieses neue Schälverfahren soll die Mehlausbeute erhöht und die Farbe verbessert werden. Die Schälung erfolgt durch Reibung und Pressung der Körner an den aufgerauhten Wänden einer Kammer, durch die das Schälgut mittels einer gerauhten Schnecke geführt wird, und durch Reibung der Körner aneinander. Klemt.

Digitized by Google

A. WETZIG.

WITTENBERG
BEZ. HALLE

Eisengießerei / Maschinenfabrik / Mühlenbauanstalt



Unser Spezialgebiet:

Einrichtung und Verbesserung von Getreidemühlen, Getreidespeichern, Wasserkraft- und Transmissions - Anlagen.

Für Mühlendurchgasungen nur

Glänzende Gutachten

T-GAS

Keine Blausäure!

T-GAS

T-Gas-Gesellschaft für Schädlingsvernichtung m. b. H., ESSEN
Postfach 806

Benutzen Sie die

Porenskala nach Mohs

Zur Festhaltung eines Porenbildes für alle Zeiten benutzt man die Porenskala. Die Angabe einer Zahl genügt, um die Beschaffenheit der Porung der Krume eines Gebäcks auszudrücken. Weitläufige Beschreibungen der Porenbildung fallen fort. Jedes Mühlenlaboratorium braucht die Skala. Preis 2 RM.

Erhältlich durch den Verlag der Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen, Berlin N 65, Seestraße 11 :: :: :: Postscheck Berlin 9015

Digitized by Google

Für

Roggenmehl

— eine alte und gute Erfahrung —:

das Spezialpräparat

SECALIT!

Die Verbesserung der Backfähigkeit von Roggenmehl wird seit langem mit MC-SECALIT vorteilhaft in Kombination mit den anderen bewährten MC-PRÄPARATEN ELCO II (D.R.P.) u. PORIT erreicht.

Verlangen Sie Auskunft

auch über unsere anderen Verfahren:

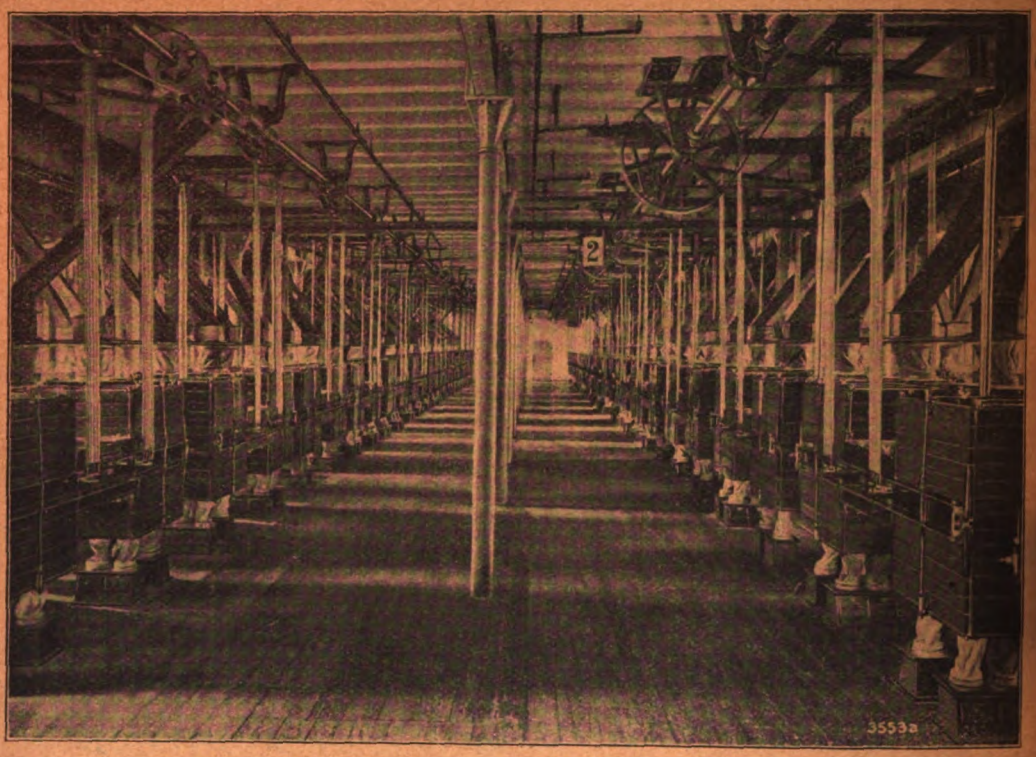
MC-Trocken-Verfahren zur individuellen Behandlung der Mehle.
Kombinationspräparat Glutin-W
zur Erhöhung der Backfähigkeit kleberschwacher Mehle.
Kent-Jones-Verfahren zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Teige.
Ge-Ka-Verfahren zur Behandlung des ganzen Kornes.

MÜHLENCHEMIE

G. m. b. H.

FRANKFURT a. M., STAUFENSTRASSE 44

Digitized by Google



Der Miag-Plansichter ist tatsächlich der beste Sichtapparat. Rein äußerlicher Beweis dieser Behauptung ist die Zahl der bisher in alle Weltteile gelieferten Miag-Plansichter, die sich auf weit über 25000 beläuft.

Leichtester und ruhiger Gang, zweckentsprechender freischwingender Antrieb, geringster Kraftverbrauch, höchste Betriebssicherheit und schärfste Sichtwirkung sind ausschlaggebende Vorteile.

MIAG BRAUNSCHWEIG

AMME-LUTHER — SECK — GREFFENIUS

Verlag von Prof. Dr. K. Mohs, Berlin-Wilmersdorf, Helmstedter Straße 4.
Druck von Otto Drewitz, Berlin SW 61, Gitschiner Straße 106.

Digitized by Google

17. Jahrgang | Mai 1930 | Nummer 5

JUN 24 1930

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11
Zahlungen auf Postscheckkonto: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M.
Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftliche Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs

MILLIOSE

das rationelle aromatische Diastase-Produkt für Weißgebäck und Brot

MILLIFARIN

das stark bindende Quellungsmittel für Großbrot

IREKS-KULTUR

die erste Sauerteigreinkultur in fester Form

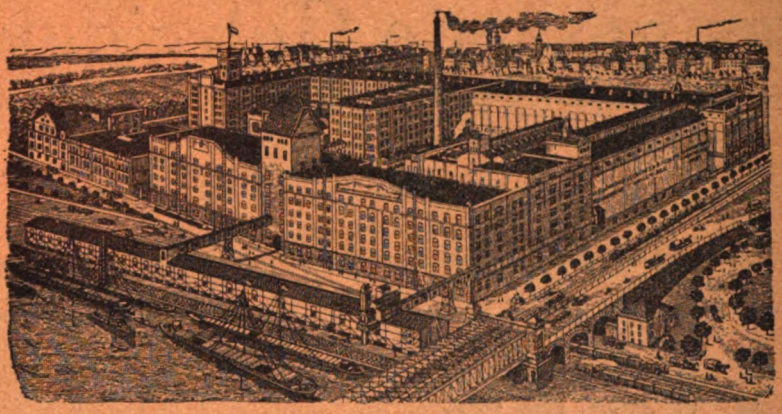
sind die altbewährten Edel-fabrikate für jede Bäckerei

IREKS A.-G. KULMBACH

Digitized by Google

LUDWIGSHAFENER WALZMÜHLE

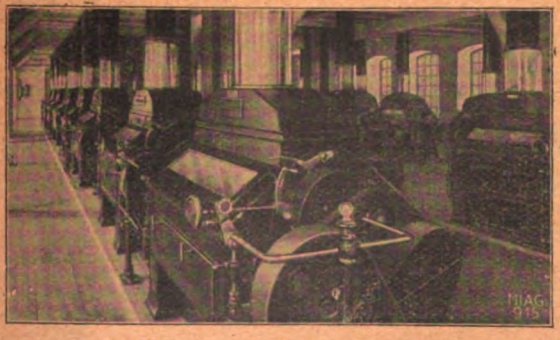
LUDWIGSHAFEN A. RHEIN



GROSSMÜHLENWERKE

ZUR HERSTELLUNG VON WEIZENMEHL, ROGGENMEHL, HARTWEIZENGRIESS UND GRAUPEN

Wenn Sie Walzenstühle für Ihre Mühle kaufen, welche Fragen interessieren Sie da?



Kosten der Anlage in Anschaffung und Betrieb. Wirtschaftliches Arbeiten, Qualität der Walzen und Ausbeute nach guten Mahldiagrammen. Nehmen Sie unsere beratenden Fachingenieure in Anspruch. Sie stehen Ihnen zur Verfügung und informieren Sie gern kostenlos über unsere neuesten Mahlverfahren und Maschinen.

MIAG BRAUNSCHWEIG

AMME-LUTHER — SECK — GREFFENIUS

Digitized by Google

17. Jahrgang | Mai 1930 | Nummer 5

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11. Zahlungen auf Postscheckk.: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftl. Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner

herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs.

Inhalt: „Ein Beitrag zur Deutung der Salzsäurefärbung bei Mehlen" von Dr. H. Kühl. — „Mikrochemische Studien an Mehlen" von Dr. A. Niethammer. — „Zur Kenntnis der Starkhefen" von Dr. H. Ruckdeschel und Dr. H. Bretschneider. — „Betrieb und Kontrolle von Kraftanlagen" von Dipl.-Ing. G. Mueller. — „Gebiete betriebswirtschaftlicher Mühlenkontrollen" von Dr. F. W. Hardach. — Zeitschriftenschau. — Patentanmeldungen.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Ein Beitrag zur Deutung der Salzsäurefärbung bei Mehlen.

Von Dr. **Hugo Kühl.**

(Mitteilung aus dem Institut für Müllerei, Berlin.)

Im Heft 11, 1929, dieser Zeitschrift wurde von Mohs und Kühl über die Salzsäurefärbung zur Bestimmung von Mischmehlen mit dem Ergebnis berichtet, daß es mit Hilfe der Salzsäurereaktion auf kolorimetrischem Wege nicht möglich ist, Zusätze von Weizenmehl zu Roggenmehl und umgekehrt von Roggenmehl zu Weizenmehl mengenmäßig zu erkennen. — Es sei besonders auf die tabellarische Zusammenstellung der Versuchsergebnisse in dieser Arbeit verwiesen.

Die beobachtete Erscheinung sollte selbstverständlich nicht mit der Feststellung der mitgeteilten Tatsachen erledigt sein, sondern es wurde weiter eine Erklärung der Reaktion herbeizuführen gesucht, worüber nachfolgend berichtet werden soll.

Die Untersuchungen wurden in der Weise ausgeführt, daß von einem Eiweißkörper bzw. seinen Abbaustufen 0,1 g in 10 ccm Salzsäure gelöst wurden. Die hierbei auftretende Färbung wurde zunächst bei Zimmertemperatur, dann bei ca. 70° C beobachtet.

Tabelle I.

Salzsäurefärbung von Eiweißstoffen.

Nr.	Untersuchungsmaterial	Reaktion: bei Zimmertemperatur	bei 70° C
1.	Albumen Ovi Merck (trocknes Eiereiweiß)	nach längerem Stehen blaß violett	tief violett
2.	Albumen Sanguinis Merck (trockenes Bluteiweiß)	nach längerem Stehen blaß violett	tief violett
3.	Hämoglobin	braun, mit schwach violettem Schimmer	schwarzbraun-violett
4.	Säurekasein	violett	violett
5.	Labkasein	stark rot-violett	stark rot-violett
6.	Emulsin	tief violett	tief violett

Es fällt zunächst auf, daß bei den genannten Eiweißstoffen, wenn sie in konzentrierter Salzsäure vom spezifischen Gewichte s = 1,19 gelöst werden, die Violettfärbung keineswegs in derselben Zeit und in gleicher Intensität in Erscheinung tritt. Das Emulsin gibt in kurzer Zeit eine tief violette Färbung, während die Albumine des Eies und Blutes erst nach sehr langem Stehen in der salzsauren Lösung oder nach dem

Digitized by Google

Erwärmen auf 70° eine starke Violettfärbung verursachen. Weit rascher wird unter gleichen Bedingungen durch die Kaseine eine Violettfärbung verursacht. Das Labkasein wiederum, das Scherer[1]) mit Recht als Abbaustufe bezeichnet, entwickelt eine stärkere Färbung als das Säurekasein. Das Labkasein zeigt überdies im Gegensatz zu dem Säurekasein einen roten Farbeinschlag, so daß man die Färbung als rot-violett bezeichnen muß, während das Säurekasein mehr ein bläuliches Violett bedingt.

Wurde das soeben erwähnte Säurekasein vor Durchführung des Versuches mit Aceton durchfeuchtet, dann das Keton durch Erwärmen im Trockenschrank und nachfolgendes Evakuieren möglichst beseitigt, so entwickelte das Präparat in salzsaurer Lösung keine bläulichviolette, sondern eine stark rot-violette Färbung. Die von dem kolloiden Kasein adsorbierten Acetonmengen genügten also, den Ausfall der Reaktion charakteristisch zu verändern.

Es lag nahe, den Versuch in gleicher Weise mit Aldehyden zu wiederholen. Es zeigte sich, daß bei Zusatz bzw. Behandlung des Kaseins mit Acetaldehyd ein ausgesprochener brauner Farbeinschlag auftrat.

Die Einwirkung des Keton bzw. des Aldehyd konnte in einfacher Weise bestätigt werden, indem zu der bläulichvioletten Lösung von Säurekasein einmal $^1/_{10}$ ccm Aceton, einmal $^1/_{10}$ ccm Acetaldehyd zugefügt, durchgeschüttelt und kurz auf 70° C erwärmt wurde.

Es konnte also folgendes festgestellt werden:

1. Die Abbaustufen der Kaseine, die Labkaseine lassen sich von den Säurekaseinen unterscheiden,
2. Keton- und Aldehydgruppen beeinflussen die Reaktion.

Die letztere Feststellung führte zwangsläufig dazu, das Verhalten der Abbauprodukte der Eiweißkörper näher zu beobachten und der Bedeutung der Aldehyd- und Ketongruppen bei dem Ausfall der Reaktion Beachtung zu schenken. Schon in der früheren Abhandlung[2]) wurde das Auftreten eines roten bzw. braunen Farbeinschlages hervorgehoben. Es wurde gefunden, daß ein roter Einschlag in das violett, also ein rot-violett auf die Anwesenheit von Ketonen deutet, und es sei an dieser Stelle daran erinnert, daß viele Eiweißforscher das Vorhandensein von Diketopiperazinen in den Abbaustufen der Eiweißkörper annehmen.

Tabelle II.

Salzsäurefärbung von Abbaustufen.

Nr.	Untersuchungsmaterial	bei Zimmertemperatur	bei ca. 70° C
1.	Pepton Merck	blaß rot-violett	rot-violett
2.	Ferment Witte	rötlichgelb	violettrot (kirschsaftfarbig)
3.	Keratin-Zypkin	gelblich	rötlich
4.	Gelatine	gelblich	gelb

Die vier aufgeführten Präparate zeigen charakteristische Unterschiede in der Reaktion. Bei dem Pepton ergibt sich schon der auf die Anwesenheit von Ketogruppen deutende rote Farbeinschlag, bei dem stärker abgebauten Ferment Witte[3]) tritt die violettrote Färbung nach dem Erwärmen auf. Das Keratin[4]), ein Schwefel enthaltender, zu den abgebauten Eiweißmolekülen zählender Körper, gibt die charakteristische Farbreaktion mit Salzsäure nicht mehr. Dasselbe gilt von der Gelatine, die man als einen Eiweißkörper auffassen kann, in dem Tyrosin und Tryptophan als Bausteine fehlen. Die Bedeutung des Tryptophans bei Eintreten der Salzsäurefärbung von Mehlen betonen schon Berliner und Koopmann[5]).

Die bisher gemachten Beobachtungen führten dazu, das Verhalten einiger wichtiger im Handel befindlicher Eiweißbausteine gegenüber Salzsäure zu prüfen. Es wurden Glykokoll, Glutaminsäure, Asparagin und Asparaginsäure, Alanin, Nukleinsäure, Indol, Leucin, Cystin, Tyrosin und Tryptophan untersucht. Allein Tryptophan

Digitized by Google

ergab eine sich sehr langsam entwickelnde, noch nicht als charakteristisch anzusehende schwach rötlich violette Färbung.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß Gelatine für sich mit Salzsäure keine charakteristische Reaktion gibt, daß diesem Körper Tyrosin und Tryptophan fehlen, lag es nahe, ein Gemisch von Gelatine und Tryptophan zu untersuchen. Die Prüfung wurde noch auf Keratin und Harnstoff ausgedehnt. In der folgenden Tabelle III sind nur die Endresultate verzeichnet.

Tabelle III.

Nr.	Untersuchungsmaterial	Reaktion
1.	Gelatine	Farbe gelblich
1a.	„ + $^1/_{10}$ des Gewichtes an Tryptophan	Farbe rötlichviolett
2.	Keratin	Farbe gelblich
2a.	„ + $^1/_{10}$ des Gewichtes an Tryptophan	Farbe rötlichviolett
3.	Harnstoff	keine Reaktion
3a.	„ + $^1/_{10}$ des Gewichtes an Tryptophan	schwach violette Färbung, stärker als die Färbung des Tryptophan für sich allein.

Nach den Versuchsergebnissen war dem Tryptophan ein Einfluß auf das Zustandekommen der Violettfärbung nicht abzusprechen. Die Frage blieb allerdings immer noch offen, welche Gruppen zu den im Tryptophan enthaltenen Gruppen zur Erzeugung einer charakteristischen Violettfärbung noch hinzutreten müssen. Der Harnstoff[6]), der in den Bereich der Prüfungen einbezogen wurde, ist insofern als ein Abkömmling des Eweiß zu bezeichnen, als er bei der physiologischen Zersetzung des Eiweiß im Organismus gebildet wird. Chemisch ist der Harnstoff bekanntlich Carbamid. Für sich gibt er in Salzsäure gelöst keine, — das Tryptophan eine sehr schwache Farbreaktion, — beide zusammen geben eine immerhin deutlich wahrnehmbare Reaktion.

Im weiteren Verfolgen des Einflusses der Aldehyde und Ketone auf den Ausfall der Salzsäurereaktion wurden nun zunächst eine Reihe von Aldehyden und das bekannteste Keton, nämlich das Aceton, für sich geprüft.

Salzsäurefärbung von Aldehyden und Keton.

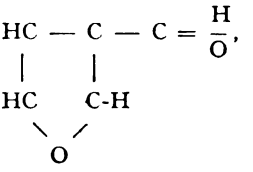
Nr.	Untersuchungsmaterial	bei Zimmertemperatur	bei ca. 70° C
1.	Formaldehyd	farblos	blaß gelblich
2.	Acetaldehyd (Präparat von Merck in Ampullen)	langsam sich entwickelnder gelblicher Farbton	gelb
3.	Acetaldehyd (älteres Präparat in Versandflaschen)	zuerst gelb, dann gelbbraun, schließlich braun	braun
4.	Benzaldehyd, 1 ccm einer Lösung 1 : 10 in Spiritus	fleischfarbig rötlich	rotbraun mit schwach violettem Einschlag
5.	Salizylaldehyd, Lösung wie bei 4	gelbgrünlich, dann gelblich	gelblich
6.	Furfurol	violett	violett
7.	Glyoxal (einfachster Dialdehyd)	anfangs farblos, dann gelb	braungelb bis braun
8.	Aceton	anfangs farblos, dann gelb	rötlichgelb

Im allgemeinen geben die Aldehyde die schon erwähnte Farbreaktion mit Salzsäure, nämlich eine von gelb bis braun auftretende Färbung. Das Benzaldehyd fällt durch den fleischfarbenen Ton der Salzsäurelösung auf, auch ist der schwache Stich ins violette beim Erwärmen der Salzsäurelösung bemerkenswert.

Auffallend ist der Unterschied in der Farbintensität bei den beiden Acetaldehyden.

Digitized by Google

Das Furfurol,



der Aldehyd des Furfuralkohols bzw. des Furfurans, gibt als einfachster Körper beim Lösen in Salzsäure charakteristische Violettfärbung. Das Furfurol ist ein Monaldehyd. Man könnte sich nun vorstellen, daß eine hydrolytische Spaltung zu einem Dialdehyd führe, und daß der Dialdehyd für das Zustandekommen der Farbreaktion bedingend sei. Das ist nicht der Fall. Der einfachste Dialdehyd ist das Glyoxal. Die Prüfung dieses Präparates, das in freundlicher Weise Herr Dipl.-Ing. Klemt von der Technischen Hochschule besorgte, führte zu einer negativen Reaktion.

Richter-Anschütz[7]) sagen in ihrer Chemie der Kohlenstoffverbindungen: „Wie die Furfuranderivate wegen ihrer Beziehungen zu den Kohlehydraten, so besitzen Pyrrole physiologisches Interesse wegen ihrer Beziehungen zu den Eiweißkörpern." Das Furfurol gibt eine charakteristische Violettfärbung in salzsaurer Lösung, — wie verhält sich das Pyrrol $C_4 H_5 N$? Stand unsere Annahme mit den Angaben von Richter-Anschütz in Einklang, so durfte mit dem Eintreten der Farbreaktion gerechnet werden. 1 ccm der Verdünnung des Pyrrol mit Alkohol im Verhältnis 1 : 10 mit 10 ccm konzentrierter Salzsäure s = 1,19 versetzt gab bei Zimmertemperatur Orangefärbung, auf 70° C 2 Min. erwärmt eine leuchtend rotbraune Färbung (Pyrrolrot). Ein violetter Farbeinschlag wurde nicht beobachtet.

Eine interessante Erscheinung verdient hier erwähnt zu werden, weil sie dazu beiträgt, das ursächliche Zustandekommen der Reaktion zu erklären. Wurde 1 ccm der Pyrrollösung 1 : 10 mit 0,2 bis 3 ccm einer Acetaldehydlösung 1 : 10 gemischt und die Mischung dann mit 10 ccm Salzsäure versetzt, so erfolgte fast augenblicklich Ausscheidung mikrokristallinischer blauvioletter Massen. Bei dem Absaugen der überschüssigen Salzsäure auf einer Tonplatte trat die intensiv violette Farbe stark hervor. — Wurde der Versuch unter Zusatz von Formaldehyd an Stelle von Acetaldehyd wiederholt, so erfolgte die Ausscheidung rot-gefärbter Massen, die bei dem Absaugen auf der Tonplatte einen sich entwickelnden, nach einiger Zeit sehr deutlich violetten Farbeinschlag zeigten. — In Wiederholung mit Salizylaldehyd erfolgte Ausscheidung violett gefärbter Massen, die einen etwas bräunlichen Ton zeigten.

Diese Versuche lassen folgende Überlegung zu:

Pyrrol für sich gibt mit Salzsäure eine rotbraune Färbung. — Tritt eine Aldehydgruppe hinzu (Formaldehyd), so erfolgt Ausscheidung rotbrauner, nach verhältnismäßig kurzer Zeit einen violetten Farbton zeigender Massen. — Tritt zu der Aldehydgruppe noch eine Mehylgruppe, so werden charakteristisch violette Massen ausgefällt. Es muß also zur Erzeugung einer charakteristischen Violettfärbung zu dem Pyrrol noch eine Mehyl- und Aldehydgruppe hinzutreten. ($C_4 H_5 N + CH_3 C O H) + H Cl$ = positive Reaktion. Das Furfurol $C_4 H_3 O C O H$ gibt als einfachster Körper die Salzsäurereaktion. — Furfurol und Pyrrol stehen einander auf Grund der gemeinsamen Bildungsweise chemisch nahe. Die Ketoverbindungen geben durch Wasserabspaltung Furfurane, durch Einwirkung von Ammoniak oder primärer Amine Pyrrole. Da die Furfurole andererseits (s. o.) die Verbindung mit den Kohlehydraten herstellen, lag es nahe, auch deren Verhalten gegen Salzsäure zu prüfen.

Von den genannten Kohlehydraten gab, trotz ausgesprochenen Aldehyd- bzw. Ketoncharakters der angeführten Zuckerarten, keines die charakteristische Farbreaktion mit Salzsäure. Auch die Disacharide oder Sacharobiosen, die ätherartige Anhydride darstellen, deren Bindung durch Alkohol, Keto- oder Aldehydgruppen vermittelt wird, geben nur die Reaktion der Aldehyde im allgemeinen, nämlich eine mehr oder weniger hervortretende rote bzw. braune Färbung.

Digitized by Google

Tabelle IV.

Salzsäurefärbung der Kohlehydrate.

Nr.	Untersuchungsmaterial	bei Zimmertemperatur	bei ca. 70° C
1.	Mannit (sechswertiger Alkohol)	fast farblos	fast farblos
2.	Glukose (Aldohexose)	farblos	braungelb
3.	Galaktose (Aldohexose	farblos	braunrot
4.	Laevulose (Ketohexose)	farblos	mißfarbig, braungrün
5.	Maltose (Disacherid)	bräunlich gelb	stark braun
6.	Arabinose (Aldopentose)	gelbgrün	grün
7.	Maisstärke	gelblich	rotbraun
8.	Lösliche Stärke	schwach gelblich	bräunlich

Bei Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchungen kann gesagt werden:

1. Der einfachste zur Prüfung gelangte Körper, das Furfurol, zeigt die Salzsäurereaktionen in charakteristischer Weise (wie die CON H-Gruppe die Biuretreaktion gibt).
2. Das dem Furfurol chemisch in mancher Beziehung nahestehende Pyrrol gibt die Salzsäurereaktion nur in Verbindung mit Aldehyden.
3. Furfurol und Pyrrol können infolge Spaltung von Diketoverbindungen entstehen. Diese sind nach Annahme bedeutender Eiweißforscher in den Abbaustufen der Eiweißkörper vorhanden, mithin auch in denen des Mehles.
4. Die Aldehyde und Ketone geben in Verbindung mit Salzsäure für sich keine charakteristische Violettfärbung. Sie bedingen jedoch eine wesentliche Veränderung der Farbreaktion. Bei Anwesenheit von Ketonen tritt ein roter, bei Anwesenheit von Aldehyden ein brauner Farbeinschlag hervor. Diese Erscheinung erklärt den verschiedenen Ausfall der Salzsäurereaktion bei der Untersuchung von Mehlen[8]).
5. Die Aldehyd- und Ketongruppen enthaltenden Kohlehydrate geben wohl die Reaktionen der Aldehyde und Ketone, jedoch keine charakteristische Farbreaktion, keine Violett-Färbung.
6. Die Salzsäurereaktion stellt demnach eine spezifische Reaktion der Abkömmlinge des Eiweißes dar, die bestimmte Gruppen in Aldehyd- bzw. Ketonbindung enthalten.

Schrifttum.

[1]) Scherer: Das Kasein. S. 6. (Verlag A. Hartleben-Wien). (Vgl. auch Richter-Anschütz Chemie der Kohlenstoffverbindungen Bd. 1, S. 47.)

[2]) Mohs und Kühl: Die Salzsäurefärbung z. Bestimmung v. Mischmehlen. Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen, Heft 11, 1929 S. 247 u. ff.

[3]) Ferment Witte: Vgl. H. Kühl, Die Biuretreaktion in der Getreidechemie. Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen, Heft 2, 1930.

[4]) Richter-Anschütz, Keratin, Chemie der Kohlenstoffe, Bd. 1, S. 742.

[5]) Berliner und Koopmann: Zeitschr. f. d. ges. Mühlenwesen 1928/29, S. 43.

[6]) Richter-Anschütz, Harnstoff: Ch. d. K., Bd. 1, S. 485.

[7]) Ebenda Bd. 2, S. 722.

[8]) Die kalorimetrische Unterscheidung von Roggen- und Weizenmehlen und ihren Gemischen. Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen, Heft 11, Nov. 29, S. 249 u. ff.

Mikrochemische Studien an Mehlen.

Von **Anneliese Niethammer.**

(Institut für Botanik, Warenkunde und Technische Mikroskopie der Deutschen Technischen Hochschule Prag.)

Phloroglucin und verwandte Substanzen sind in pflanzlichen Produkten sehr oft anzutreffen. Molisch und seine Mitarbeiter haben uns sehr gut über die Verbreitung dieser Verbindungen aufgeklärt.

Zum mikrochemischen Nachweis dieser Substanzen werden von Molisch 2 Reagentien angeführt, und zwar Vanillin-Salzsäure und Dimethylbenzaldehyd. Vanillin-

Digitized by Google

Salzsäure färbt noch Spuren von Phloroglucin rot, allerdings werden Eugenol, Gujacol, Orcin, Pyrogallol, Besorcin, Safrol und Thymol gleich gefärbt. Das andere Reagens färbt außer Phloroglucin nur Katechin noch rot. Geben nun die beiden Reagentien in übereinstimmender Weise Rötung des Gewebes, so kann man beruhigt auf die Anwesenheit von Phloroglucin und verwandten Verbindungen schließen.

Die beiden Reagentien, die wir benutzten, wurden wie folgt bereitet. Zu etwa 20 ccm konzentrierter Salzsäure fügt man einige Körnchen Vanillin hinzu und die Vanillin-Salzsäure ist hergestellt. Das andere Reagens richteten wir in folgender Weise her. 0,5 g Dimethylbenzaldehyd werden in 8.5 g konzentrierter Schwefelsäure gelöst und dann werden 8,5 g Wasser hinzugefügt.

Unsere eigenen Untersuchungen zeigen nun in voller Übereinstimmung und Erweiterung der Untersuchungen von Molisch, daß Phloroglucin und seine Derivate in pflanzlichen Geweben sehr oft zu finden sind.

Bei Roggenmehl fällt die Rotfärbung einzelner weniger Partien auf. Es handelt sich bei den gefärbten Stücken um Partien aus der Schale, und zwar jener Schicht, die an das Aleuron anschließt. Die Rotfärbung tritt mit beiden Reagentien ein. Festzuhalten ist, daß sich nur sehr vereinzelte Partien im Mehle färben. Weizenmehl gibt im Gegensatze zu dem vorhin besprochenen Mehle keinerlei Rotfärbung nach Zusatz dieser Reagentien. Dafür kann aber hier eine eigene Erscheinung beobachtet werden. Setzt man Weizenmehl Salzsäure - Vanillin zu, so tritt sofort Lilafärbung des Mehles ein, die nach wenigen Augenblicken sehr intensiv ist. Das andere Reagens gibt diese Färbung nicht. Diese eigenartige Färbung dürfte aber nicht durch Phloroglucin hervorgerufen sein, da das andere Reagens versagt. Wichtig ist, daß Roggenmehl zunächst überhaupt keine Lilafärbung gibt und dann nur eine ganz schwache. An diesem auffallenden Farbenunterschiede nach Zusatz von Vanillin-Salzsäure können Roggen- und Weizenmehl mikroskopisch geschieden werden. Ein Zusatz von Roggenmehl zu Weizenmehl fällt auch auf, da mikroskopisch eine Anzahl ungefärbter Partien beobachtet werden kann. Es empfiehlt sich, die Präparate gleich zu betrachten, da mit der Zeit die Farbenunterschiede verwischt werden. Roggenkleie gibt mit beiden Reagentien eine Rötung einzelner Partien. Bei Weizenkleie ist die Rötung schwächer. Gerstenmehl fällt nach Zusatz der beiden Reagentien durch die starke Rötung der Schalenbestandteile auf. Die Erkennung der Schalenelemente wird durch den Zusatz der Reagentien wesentlich erleichtert. Gerstenkleie wird blutrot gefärbt. Hafermehl läßt eine blaßrote Färbung einzelner Schalenelemente und einen schwachen lila Ton des Nährgewebes erkennen.

Die Rotfärbungen, die wir in einzelnen Zerealienmehlen und Kleien beobachten können, wenn wir Salzsäure-Vanillin oder Dimethylbenzaldehyd zusetzen, sind jedenfalls auf die Anwesenheit von phloroglucinartigen Substanzen zurückzuführen. Die intensive Lilafärbung in einzelnen Mehlen kann, da die beiden Reagentien nicht übereinstimmend wirken, kaum auf Phloroglucin zurückgeführt werden. Leider konnten wir noch nicht aufklären, wodurch diese Färbung bedingt ist. Die Anwesenheit von Phloroglucin in unseren Mahlprodukten kann bei der großen Verbreitung dieses Stoffes in pflanzlichen Produkten nicht auffallen. Diese Färbungen können bei der Identifizierung von Mehlen nützlich sein.

Erbsen- und Bohnenmehl lassen nach Zusatz von Vanillinsalzsäure eine intensive Violettfärbung erkennen. Mit dem zweiten Reagens tritt eine blaurote, allerdings etwas schwächere Färbung ein.

Man kann die eben beschriebenen Reaktionen auch in kleinen Reagenzgläsern ausführen und die über dem Mehle stehende Flüssigkeitsschicht beobachten. Man schüttelt zunächst die Mehlproben mit Vanillin-Salzsäure fest durch und erwärmt über einer kleinen Flamme zum Kochen. Dann läßt man die Röhrchen eine Weile stehen und

Digitized by Google

beobachtet die Flüssigkeiten. Man verfährt am besten so, daß man die Röhrchen schräg über einem weißen Papiere hält und die überstehenden Flüssigkeiten betrachtet. Weizenmehl fällt stets durch den lila Ton auf, den es der Flüssigkeit stets verleiht. An diesem lila Tone kann es auch in Mischungen erkannt werden. Roggenmehl ist durch eine dunkelrote Färbung gekennzeichnet. Gerstenmehl färbt die Flüssigkeit fleischfarben. Hafermehl färbt schwach rosa an. Mischungen dieser Mehle können an den unterschiedlichen Farbentönungen erkannt werden. Man muß sich zu solchen Untersuchungen stets Vergleichsversuche ansetzen. Dimethylbenzaldehyd bedingt zunächst desgleichen eine rötliche Färbung nicht nur von Roggen-, sondern auch von Weizenmehl. Nach dem Aufkochen kann man bei Weizenmehlen eine grüne und bei Roggenmehlen eine braune Färbung beobachten. Unterschiede zwischen den einzelnen Mehlgemischen sind hier schlechter zu beobachten.

Zur Kenntnis der Starkhefen.

Von Dr. **H. Ruckdeschel** und Dr. **R. Bretschneider.**

Der in dieser Zeitschrift[1]) erschienene Aufsatz von M. P. Neumann und A. Mühlhaus über „Starkhefen und Schnellhefen in der Bäckerei" zeigt an Hand eines ausführlichen Versuchsmaterials, daß diese Hefen den üblichen Bäckereipreßhefen an Triebkraft relativ und auch absolut überlegen sind.

Wir haben in unserer Versuchsanstalt mehrfach vergleichende Versuche mit Stark- und üblichen Bäckereipreßhefen vorgenommen und bringen im folgenden einige dieser Versuche, die zur Kenntnis der Starkhefen beitragen sollen. Durch eine Abänderung der Teiggärproben in Glasröhren haben wir einen tieferen Einblick in die Gärleistung dieser Hefen gewonnen. Unsere Backversuche stehen mit den erhaltenen Resultaten im Einklang. Wir haben dann noch Versuche über die Triebleistung von Starkhefen bei Zusatz von Backhilfsmitteln zum Teige angestellt.

A. Vergleichende Gärproben.

Für diese Versuche wurde Edelhefe (Schnellhefe) und eine übliche Bäckerpreßhefe, Marke „Giegold" (von G. Giegold, Schwarzenbach-Saale) verwendet. Die Hefen waren in 1-Pfund-Packungen frisch bezogen worden und wurden bei 6—8° aufbewahrt.

In den folgenden Tabellen ist die Edelhefe mit E und die Giegoldhefe mit G bezeichnet.

Die beiden Hefen hatten bei der chemischen Untersuchung folgende Bewertungsmerkmale:

	E	G
a) Aussehen	bräunlichgrau	hellbräunlichgrau
b) Geruch	mild angenehm	kräftig alkoholisch
c) Geschmack	mild	strenger, nicht bitter
d) Jodprobe	braungelb	hellbraun
e) Säuregrad	2,0	2,6
f) pH	5,4	5,2
g) Wasser	72,0%	72,5%
h) Protein in der Trockensubstanz	59,32	56,22

1. Die vergleichenden Gärproben in Rohrzuckerlösung wurden im Apparat von Kusserow vorgenommen. Das Gärgefäß war mit 10 g Hefe in 30 ccm Wasser und 70 ccm 10%iger Rohrzuckerlösung beschickt. In Tabelle I sind die Zahlen für einen Versuch zusammengestellt.

[1]) 1928, Seite 95.

Digitized by Google

Tabelle I.
t = 28° C

Zeitperioden in Minuten	E		G	
15	41	47	48	49
10	53	60	63	66
10	59	57	88	92
10	71	67	81	88
10	63	68	86	92
10	60	65	91	95
10	66	61	91	96
10	66	60	83	92
10	66	65	92	97
Sa. 95	545	550	723	767

Die Bäckereipreßhefe entwickelte mehr Kohlensäure von Anfang bis Ende des Versuches.

2. Die vergleichenden Teiggärproben in Glasröhren wurden mit 50 g Teig, der aus 100 g Weizenmehl, 60 ccm Wasser und 5 g Hefe hergestellt war, ausgeführt. Das Mehl war ein Spezial-0-Mehl von 60%iger Ausmahlung der badischen Mühle von Hefft. Es enthält etwa 50% Auslandsweizen, der Wassergehalt war 13,3%, die Naßkleberausbeute 32%, der Kleber ziemlich zäh, dabei ausziehbar und von gelblicher Farbe. Die Glasmeßzylinder hatten einen Durchmesser von etwa 5 cm, eine Höhe von etwa 20 cm und waren genau von gleicher Weite. Während der Versuchsdauer standen die Meßzylinder in einem Kastenthermostaten.

Die Tabelle II enthält die Zahlen für einen Versuch.

Tabelle II.
t = 27° C

Nach Minuten	E		G	
0	52	52	52	52
15	80	80	65	67
30	120	115	87	87
45	148	148	100	100
60	155	150	110	113
75	157	155	120	122
90	153	150	135	135
105	153	150	145	145

Die Starkhefe erweist sich hier als bedeutend triebkräftiger. Das Maximum von 155 ist bereits nach 60 Minuten erreicht, während die Betriebshefe nach 105 Minuten erst 145 cc erreichte.

In Tabelle III sind die Zahlen für einen gleichen Versuch, aber von längerer Versuchsdauer und bei höherer Temperatur, zusammengestellt.

Tabelle III.
t = 30° C

Nach Minuten	E		G	
0	52	52	52	52
30	140	145	95	95
60	150	150	120	120
90	155	155	138	140
120	155	155	150	150
150	155	155	150	153

Digitized by Google

Die Betriebshefe erreichte fast das Maximum der Starkhefe, sie benötigte aber hierzu etwa das Doppelte an Zeit.

3a. Vergleichende Teiggärproben bei einmaligem Zusammenstoßen der Teige im Meßgefäß.

Die obigen Versuche bestätigen im Prinzip die Resultate von M. P. Neumann (l. c.). Es ist auch bekannt, daß eine direkte Proportionalität zwischen den Gärproben in Zuckerlösung und in Teigen nicht zu bestehen braucht. Maßgebender für das Verhalten der Hefen beim Backprozeß sind die Teiggärproben und ein abschließendes Urteil gibt vorläufig nur der Backversuch.

Um einen tieferen Einblick in das Wesen der Triebleistung der Hefen zu gewinnen, haben wir Teiggärproben in Anlehnung an die in Nordamerika bekannte Stabilitätsprobe für Mehle ausgeführt. Dieser „Stability test" ist beschrieben in Siebels Manual for Bakers and Millers, Chicago, 2. Aufl., S. 102. Wir bringen die Übersetzung: „Die Stabilitätsprobe ist das Mittel dreier aufeinanderfolgenden Teigaufstiege bei der Teiggärprobe in Glasröhren. Nachdem der Teig das Maximum erreicht hat, wird er gut zusammengestoßen mit einem Spatel oder Messer und dann das Aufsteigen bis zum zweiten Maximum abgewartet, dann ein zweites Mal zusammengestoßen und das dritte Maximum beobachtet. Das Verhältnis der Mittelwerte für die Maxima zu jenen des Vergleichs-Standardmehles wird die Stabilität genannt."

Es sei noch bemerkt, daß dieser Test mit Teigen ausgeführt wird, die aus 100 g Mehl, 3 g Zucker, 5 g Hefe und soviel Wasser wie der Teigausbeute, vermehrt um $^1/_{20}$ entspricht, bereitet sind[2]).

Wenn wir nun verschiedene Mehle mit ein und derselben Hefe derart auf ihre Stabilität prüfen können, so kann andererseits die Triebkraftstabilität von verschiedenen Hefen mit ein und demselben Mehl messend verglichen werden.

Die Versuche wurden, wie bei den Teiggärproben beschrieben, ausgeführt. Nur wurden nach bestimmter Zeit die Teige im Meßzylinder mit einem glatten und dicken Holzstab kräftig bis auf das Ausgangsvolumen zusammengestoßen und darauf geachtet, daß keine Teigreste an den Glaswandungen haften blieben. Dann wurde das zweite Ansteigen der Teige, wie üblich, beachtet.

Bei dem Versuch der folgenden Tabelle IV wurde nach 90 Minuten zusammengestoßen. In der letzten Vertikalspalte der Tabelle sind die Niveauunterschiede der Teige in ccm verzeichnet.

Tabelle IV.
t = 28° C

Nach Minuten	E		G		Differenz
0	52	52	52	52	0
30	127	127	95	95	— 32
60	147	147	120	120	— 27
90	153	153	140	145	— 12
105	73	73	92	92	+ 19
120	77	80	125	125	+ 46
135	85	85	137	135	+ 51
150	95	95	152	150	+ 56
165	110	110	152	150	+ 41

Das Ergebnis dieses Versuches ist, daß nach dem Zusammenstoßen der Teige die Bäckereihefe ein überragendes Triebvermögen gegenüber der Starkhefe aufweist.

Die Tabelle V zeigt einen gleichen Versuch, nur wurde nach 60 Minuten zusammengestoßen.

[2]) Siebels Lehrkurs für Bäcker, Chicago, 15. Lektion.

Digitized by Google

Tabelle V.
t = 29° C

Nach Minuten	E		G		Differenz
0	52	52	52	52	0
30	152	154	110	110	— 43
60	158	154	128	125	— 29
90	95	92	120	115	+ 24
120	110	108	150	147	+ 40

3b. Versuche mit anderen Mehlen.

Das für die obigen Versuche verwendete Mehl enthielt etwa 50% Auslandweizen. Wir führten nun auch Versuche mit folgenden Mehlen durch, wobei einmal nach 60 Minuten zusammengestoßen wurde.

Nr. 1 und 2: 75% Inlandweizen, 25% ungarischer Theißweizen. Beide von der Kunstmühle Dachau-Bay.

Nr. 1: Auslese; 5%iger Grießauszug.

Nr. 2: Von 0—75% ausgemahlen.

Nr. 3 und 4: Nur Inlandweizen; Mühle T. Bienert, Dresden.

Nr. 3: Von 0—30% ausgemahlen.

Nr. 4: Von 0—70% ausgemahlen. Siehe Tabelle VI.

Tabelle VI.
t = 28° C

Nach Minuten	Mehl 1		Mehl 2		Mehl 3		Mehl 4	
	E	G	E	G	E	G	E	G
30	125	100	130	100	127	95	115	98
60	143	125	160	145	150	125	150	128
90	92	125	123	145	100	115	95	130
120	102	145	127	150	117	145	112	151

Die Versuche mit diesen Mehlen, die zu 75 bzw. 100% aus Inlandweizen bestanden, ergaben dasselbe Bild bei den Teiggärproben wie das Heffter Mehl.

3c. Versuche mit Zusatz von Backhilfsmitteln.

Für uns war nach diesem Befund die Beantwortung der Frage von Interesse: Wie wirkt ein Zusatz von diastatischem Malz zu einem Teige, der mit Starkhefe gelockert werden soll, in bezug auf Verbesserung der Triebkraftstabilität? Für den Versuch nahmen wir bei der oben angegebenen Arbeitsweise auf 100 g Mehl einen Zusatz von 2 g Milliose, dem diastatischen Malzpräparat der Ireks Aktiengesellschaft Kulmbach. Die Teige wurden nach 60 Minuten zusammengestoßen. Siehe Tabelle VII.

Tabelle VII.
t = 29° C
Zusatz von 2% Milliose für E und G.

Nach Minuten	E		G		Differenz
0	52	52	52	52	0
30	145	145	122	125	+ 21
60	165	165	147	147	+ 19
90	132	132	120	120	+ 12
120	167	167	150	152	+ 16

Das Ergebnis ist, daß der Backhilfsmittelzusatz die Triebkraft der Edelhefe derart stabilisiert hat, daß diese auch nach dem Zusammenstoßen der Teige ihre Überlegenheit über die Betriebshefe bewahrt.

Wir bringen in Tabelle VIII eine Zusammenstellung der Mittelwerte von Tabelle V und VII in einer Form, die die Unterschiede der Teige mit und ohne Back-

Digitized by Google

hilfsmittel erkennen läßt. Die Versuche von Tabelle V und VII wurden nebeneinander ausgeführt und sind ohne weiteres vergleichbar.

Tabelle VIII.

	E		G	
Nach Minuten	ohne Zusatz	mit Zusatz	ohne Zusatz	mit Zusatz
30	153	145	110	124
60	156	165	127	146
90	94	132	118	120
120	109	167	149	151

Die Zahlen zeigen recht gut, daß das Backhilfsmittel die Triebkraft der Hefen dort gesteigert hat, wo diese eine Nachhilfe besonders nötig hatten. So wurde bei der Starkhefe der Trieb nach dem Zusammenstoßen der Teige gekräftigt und bei der Betriebshefe das erste Ansteigen des Teiges wesentlich beschleunigt.

In der Tabelle IX haben wir die Zahlen für einen Versuch zusammengestellt, bei dem nur Edelhefe, und zwar ohne und mit Backhilfsmittel zum Vergleich verwendet wurde.

Gruppe 1 wurde nach 30, 90 und 180 Minuten zusammengestoßen,
„ 2 „ „ 60 und 120 „ „
„ 3 „ „ 90 und 150 „ „ .

Tabelle IX.
t = 29° C

	Gruppe 1		Gruppe 2		Gruppe 3	
Nach Minuten	ohne Zusatz	mit Zusatz	ohne Zusatz	mit Zusatz	ohne Zusatz	mit Zusatz
30	126	118	123	118	121	120
60	137	147	155	162	158	160
90	167	167	95	140	167	170
120	80	90	110	160	78	105
150	95	113	78	86	90	125
180	105	130	90	105	75	77
210	75	75	100	120	85	93

Die Zahlen zeigen in jedem Falle die günstige Wirkung des Backhilfsmittels auf die Triebkraftstabilisierung der Edelhefe, einerlei, ob nach 30, 60 oder 90 Minuten und ob mehrere Male zusammengestoßen wurde.

B. Backversuche.

Vergleichende Backversuche mit Edel- und Betriebshefe bestätigen das auf Grund der Gärversuche zu erwartende Backergebnis.

1. Weißgebäck: Direkte Führung und 4 Herde-Gebäck. Edelhefe und Giegoldhefe ohne Backhilfsmittelzusatz, Mehl: Hefft Spezial 0 für alle Backversuche.

Tabelle Xa.

Mehl	E	G
Mehl	3400 g	3400 g
Wasser	2200 g	2200 g
Hefe	50 g	50 g
Salz	60 g	60 g
Teigausbeute	164,7	164,7
Teigeinlage pro Presse..	1300 g	1300 g

Digitized by Google

Tabelle Xb.

		Herd 1		Herd 2		Herd 3		Herd 4	
		E	G	E	G	E	G	E	G
Teiggärruhe	27° C	30	30	50	50	75	75	100	100
Gärzeit des Teigstücks	31° C	53	53	48	48	50	50	44	44
Backzeit	260° C	15	17	14	15	15	15	18	19
Volumausbeute[3])		331	322	319	328	320	336	317	348

Die Porung war bei E für Herd 3 grob und für Herd 4 grob und ungleichmäßig. Bei G für Herd 1 etwas dicht, für Herd 2 und 4 normal ohne besonderen Unterschied.

Die Volumenausbeute stieg für die Betriebshefe von Herd 1 bis Herd 4, während bei der Edelhefe ein Abfallen stattfand.

2. Weißgebäck: Direkte Führung und 4 Herde Gebäck. Edelhefe ohne Zusatz von Backhilfsmittel. Giegoldhefe mit Zusatz von Backhilfsmittel (Milliose).

Tabelle XIa.

	E	G
Mehl	3400 g	3400 g
Wasser	2200 g	2250 g
Salz	60 g	60 g
Hefe	60 g	80 g
Milliose	—	50 g
Teigausbeute	164,7	165,2
Teigeinlage pro Presse	1300 g	1300 g

Tabelle XIb.

		Herd 1		Herd 2		Herd 3		Herd 4	
		E	G	E	G	E	G	E	G
Teiggärruhe	27° C	32	33	52	47	68	67	95	84
Gärzeit des Teigstücks	35° C	39	43	35	36	32	30	34	30
Backzeit	270—250° C	15	15	17	17	18	18	20	20
Volumausbeute		404	403	420	436	424	445	418	459

Die Porung war bei E für Herd 3 grob und für Herd 4 blasig, während für G die Porung normal war. Die Bräunung war bei E durchschnittlich hellgelb, bei G goldbraun. Der Geschmack war für G aromatischer, während bei E der Hefegeschmack merklich war.

Dieser Versuch zeigt, daß beim Erbacken mehrerer Schüsse die Edelhefe der Betriebshefe + Backhilfsmittel unterlegen ist. So wird die Volumausbeute für G steigend besser, während bei E keine Vermehrung des Volumens festzustellen ist.

3. Weißgebäck: Direkte Führung und 2 Herde Gebäck. Edelhefe und Edelhefe + Backhilfsmittel zum Vergleich.

Tabelle XIIa.

	Nr. 1 E ohne Zusatz	Nr. 2 E + Zusatz	Nr. 3 E + Zusatz
Mehl	1700	1700	1700
Wasser	1125	1150	1150
Salz	25	25	25
Hefe	50	40	30
Milliose	—	25	25
Teigausbeute	166,2	166,6	166,6
Teigeinlage	1300	1300	1300

[3]) Die Volumausbeute ist das Mittel von zwei Bestimmungen für je 5 Brötchen, berechnet auf 100 g Gebäck.

Digitized by Google

Tabelle XIIb.

		Nr. 1 Schuß		Nr. 2 Schuß		Nr. 3 Schuß	
		1	2	1	2	1	2
Teiggärruhe	27° C	46	47	40	42	38	38
Gärzeit des Teigstücks	34° C	31	37	33	38	35	40
Backzeit	240° C	15	22	15	19	15	19
Volumausbeute		394	400	430	415	405	407

Dieser Versuch zeigt, daß der Zusatz von Backhilfsmittel bei der Edelhefe eine günstige Wirkung zur Folge hatte. So war bei den Gebäckvolumina eine Steigerung eingetreten, trotzdem weniger Hefe angewendet war.

Zusammenfassung.

Es ist die Frage geprüft worden, ob Starkhefe einen genügenden Dauertrieb besitzt, um die im praktischen Betriebe vorgeschriebene Leistung zu vollbringen. Die angeführten Versuche ergaben, daß die verwendete Edelhefe im Anfange der Gärung in ihrer Triebkraftleistung der Betriebshefe überlegen ist. Bei längerer Gärdauer kehrt sich dieses Verhältnis um.

Sollen nun 4 Herde Gebäck fertiggestellt werden, die einschließlich der Teigarbeiten eine Backdauer von etwa 3 Stunden erfordern und den Verhältnissen einer mittleren Bäckerei entsprechen, so ist eine Bevorzugung der Starkhefe ohne weiteres nicht angezeigt.

Diastatische Backhilfsmittel hatten eine günstige Wirkung auf die Triebkraftstabilisierung der Starkhefe. Der Grund hierfür ist wohl, daß der Hefe für längere Zeit leicht zugängliche Nahrung geboten wird, so daß ein vorzeitiges Nachlassen der Triebkraft aus Mangel an Nahrung nicht eintreten kann.

Die Untersuchungen zur Kenntnis der Starkhefen werden von uns fortgesetzt.

Betrieb und Kontrolle von Kraftanlagen.

Von Dipl.-Ing. **Gerhard Mueller.**

II. Die Kraftmaschine.

Haben wir gesehen, wie die Kesselanlage rationell zu betreiben ist, so handelt es sich jetzt darum, den erzeugten Dampf mit möglichst geringen Verlusten in Kraft umzusetzen. Schon die Rohre zur Fortleitung können starke Verluste verursachen, indem ein Teil der Wärme wieder an die Umgebung abstrahlt. Man sucht diese Verluste zu verringern durch Umhüllen der Rohre mit wärmeisolierenden Stoffen wie Kieselgur, Asbest, Hochofenschlacken. Die Verringerung der Wärmeverluste beträgt je nach der Güte der Umhüllung 75—85%, wenn die Flanschen nicht umhüllt sind, und steigt auf 80—90% bei umhüllten Flanschen. Die Verluste durch schadhafte Isolierungen können bei einem ausgedehnten Leitungssystem ganz beträchtliche Werte annehmen, sie äußern sich bei Sattdampf durch teilweise Kondensation des Dampfes, bei überhitztem Dampf durch Absinken der Temperatur. Eine einfache Rechnung zeigt, daß die Kosten für sachgemäße Umhüllungen der Rohre bereits nach einem Monat durch Kohlenersparnisse gedeckt werden. Undichtheiten der Flanschen, Ventile, Hähne sind selbstverständlich auf das sorgsamste zu vermeiden.

Beachtung verdienen auch die Druckverluste beim Strömen des Dampfes durch die Rohrleitung. Ein gewisser Druckabfall zwischen Anfang und Ende der Leitung ist natürlich unvermeidlich, doch sollte er in Hauptleitungen Werte von ½ Atm. nicht überschreiten, andernfalls ist die Leitung zu schwach bemessen, zu scharfe Krümmungen vorhanden oder die Ventile und Absperrschieber öffnen sich unvollständig. Gemessen

Digitized by Google

wird der Druckabfall als Differenz der Manometeranzeigen am Kessel und der Verbrauchsstelle, z. B. der Kraftmaschine.

Als Kraftmaschine kommt für die weitaus meisten Mühlen die Kolbendampfmaschine in Frage. Erst in neuester Zeit sind für große Leistungen Dampfturbinen in Anwendung gekommen, die über ein Zahnrädervorgelege direkt auf die Haupttransmission arbeiten oder mit Generatoren zur elektrischen Kraftübertragung gekuppelt sind. Von den verschiedenen Systemen der Kolbendampfmaschinen finden wir neben den Gleichstrommaschinen hauptsächlich die Verbundmaschine mit Kondensation. Bei dieser Anordnung wird der Dampf von beispielsweise 15 Atm. Druck zuerst in einem Hochdruckzylinder auf 1—1½ Atm. entspannt, darauf strömt er über einen Aufnehmer (Receiver) in den Niederdruckzylinder und expandiert weiter bis auf den Unterdruck im Kondensator.

Um eine genaue Kontrolle der Maschine durchzuführen, Verluste zu beseitigen und zu vermeiden, ist es notwendig, sich ein genaues Bild über die stattfindenden Vorgänge zu machen. Abb. 1 zeigt schematisch die Darstellung einer Dampfmaschine. Durch das Einlaßventil E strömt Dampf mit 15 Atm. Kesseldruck in den Zylinder. Solange das Ventil geöffnet bleibt, herrscht auch im Zylinder beim Rückgang des Kolbens der gleiche Dampfdruck. Erst nach Schluß des Ventils, nach beendeter „Füllung", beginnt der Dampf zu expandieren und der Druck sinkt. Hat der Kolben seine äußerste Stellung erreicht, so öffnet sich das Auslaßventil A, die Dampfspannung sinkt auf den Gegendruck. Beim Rückgang des Kolbens wird der Dampf nun weiter ausgeschoben, bis sich im Punkte B das Auslaßventil schließt. Hierdurch wird beim weiteren Rückgang des Kolbens in seine Anfangsstellung der restliche Dampf wieder auf den Anfangsdruck komprimiert. Diese Vorgänge im Zylinder lassen sich am besten übersehen, wenn man in einem Diagramm die Dampfspannungen als senkrechte, den Weg des Kolbens, den „Hub", als waagerechte Linien aufträgt, wie es in der Nebenfigur zu Abb. 1 geschehen ist.

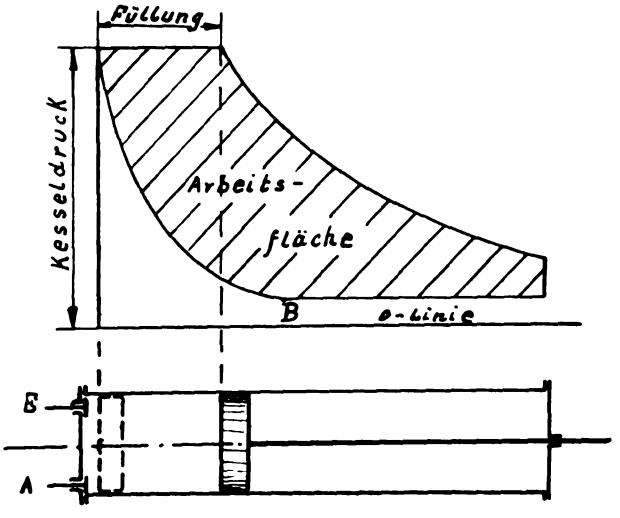


Abb. 1. Schematische Darstellung des Indikatordiagramms.

Es gibt nun einen Apparat, den „Indikator", der uns diese Diagramme selbsttätig aufzeichnet. Im Prinzip besteht er aus einem kleinen Zylinder, in dem sich ein federbelasteter Kolben bewegt, der seinerseits beim Auf- und Abgang einen Schreibstift betätigt. Den Schreibstift drücken wir nun gegen ein Blatt Papier, das auf einer Trommel befestigt ist, die durch eine Schnur mit dem Kreuzkopf der Maschine in Verbindung steht, so daß das Papier die verkleinerte Bewegung des Kreuzkopfes mitmacht. Schrauben wir nun diesen Indikator an die hierfür an jeder Maschine vorgesehenen Rohrstutzen, so zeichnet der unter dem Einflusse des Dampfdruckes stehende Indikatorkolben auf das bewegte Blatt in zusammenhängender Linie für den Hingang und ebenso für den Rückgang des Maschinenkolbens den jeweils herrschenden Dampfdruck auf. Abb. 2 zeigt ein solches der Praxis entstammendes Indikatordiagramm. Gegenüber dem theoretischen Diagramm der Abb. 1 sehen wir einige wichtige Abweichungen. Zunächst beginnt der Dampfdruck schon während der Füllungsperiode zu sinken. Die Ursache dieser an sich durchaus unerwünschten Erscheinung bildet die Drosselung des Dampfes durch das Einlaßventil, die sich besonders bei zunehmender Kolben-

Digitized by Google

geschwindigkeit bemerkbar macht. Ferner öffnet sich das Auslaßventil bereits vor Erreichung der äußersten Totlage des Kolbens, wir haben also Vorausströmung, um den Dampf schneller entspannen zu können. Die Abb. 3 und 4 stellen nun Diagramme dar, an denen die hauptsächlichsten Fehler an Zylinder, Ventilen und Steuerung sich erkennen lassen. Abb. 3 zeigt das Diagramm eines fehlerhaften Hochdruckzylinders, im Vergleich mit dem punktiert eingezeichneten Normaldiagramm läßt sich folgendes erkennen. Während der Einlaßperiode (1 bis 2) decken sich beide Diagramme, an der Arbeit der Einlaßsteuerung ist also nichts auszusetzen, ebenso verläuft die Expansionsperiode (2-3) normal, es finden weder störende Dampfeinströmungen noch -ausströmungen statt. Ein- und Auslaßventile und Kolbenringe schließen also dicht. In Stellung 3 sollte sich normalerweise das Auslaßventil bereits öffnen und den Dampfdruck rasch absinken lassen. Statt dessen sehen wir die Expansionskurve bis zum äußersten Totpunkt verlängert und auch dann nur ein allmähliches Absinken des Dampfdruckes auf den Gegendruck. Dies läßt auf falsche Einstellung der Auslaßventil - Steuerung und auf ungenügendes Anheben des Auslaßventils schließen. In Stellung 4 sollte das Auslaßventil bereits wieder schließen und die Kompression beginnen. Das Ventil hat aber erst in 4' geschlossen, so daß die Kompression nur etwa ½ des Kesseldruckes beträgt. Zusammenfassend läßt sich aus dem Diagramm erkennen, daß die Auslaßventilsteuerung vorgestellt und der Ventilhub vergrößert werden muß, um ein einwandfreies Diagramm zu erhalten. Abb. 4 zeigt das Diagramm eines Niederdruckzylinders. Die auffälligste Abweichung gegenüber dem Normaldiagramm ist das absolut ungenügende

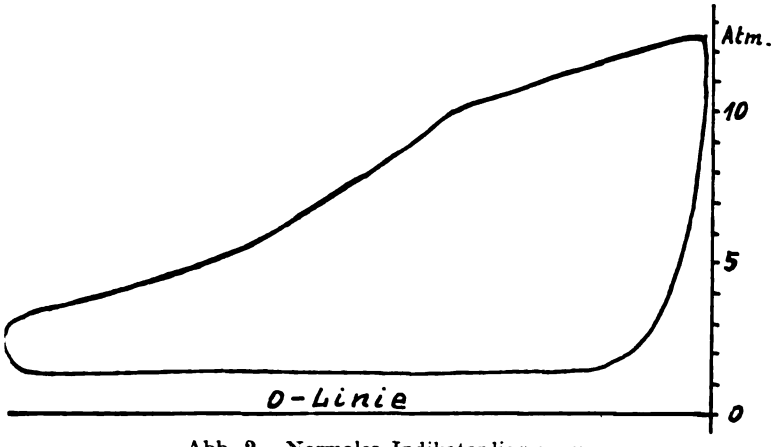


Abb. 2. Normales Indikatordiagramm.

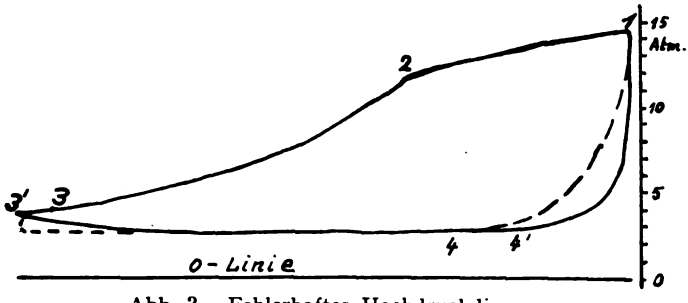


Abb. 3. Fehlerhaftes Hochdruckdiagramm.

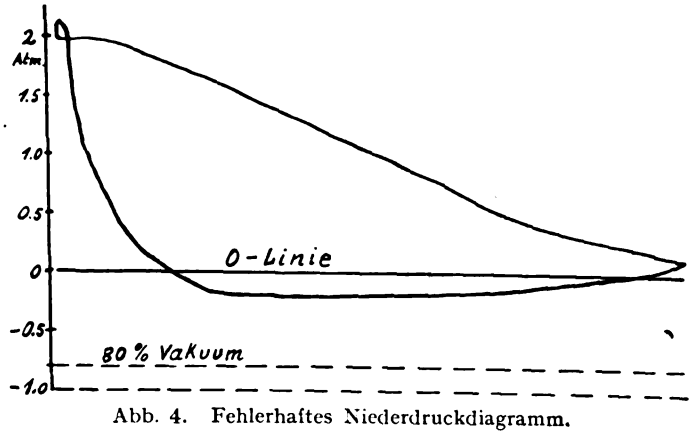


Abb. 4. Fehlerhaftes Niederdruckdiagramm.

Digitized by Google

Vakuum im Zylinder. Bei Kondensationsbetrieb sollten mindestens 80—85% Vakuum im Zylinder erreicht werden. In dem Diagramm der Abb. 4 führte das verminderte Vakuum zu einem Mehrverbrauch von über 1 kg Dampf pro PS-Stunde. Die Ursachen können sehr verschiedener Art sein und auf Versagen der Luftpumpe, dem Eindringen schädlicher Luft, ungenügendem Kühlwasser oder zu geringem Hub des Auslaßventils beruhen. Aus vorliegendem Diagramm ergibt sich aus dem langsamen Absinken des Dampfdruckes beim Rückgang des Kolbens ohne weiteres letzte Fehlerquelle als vorhanden. Die scheinbare Überkompression am oberen Totpunkt würde bei höherem Vakuum ebenfalls verschwinden. Aus dem unscharfen Übergang zwischen Füllungs- und Expansionskurve sowie dem flachen Verlauf der letzteren ersieht man Undichtheiten des Einlaßventils, die bewirken, daß ein Teil des Dampfes völlig unausgenutzt den Zylinder durchströmt.

Aus der Beschreibung des Indikators ergab sich, daß im Diagramm in senkrechter Richtung die auf die Kolbenoberfläche wirkenden Kräfte, in wagerechter Richtung der Weg des Kolbens dargestellt wird. In dem Produkt dieser beiden, also in dem Flächeninhalt des Diagrammes, haben wir nun einen Maßstab für die bei jedem Hub im Zylinder geleistete Arbeit (Arbeit = Kraft × Weg). Die Berechnung dieser Hubarbeit geschieht mit Hilfe des „mittleren Druckes" im Diagramm, indem man sich das Indikatordiagramm in ein Rechteck gleichen Flächeninhalts auf gleicher Grundlinie verwandelt denkt. Formelmäßig errechnet sich der mittlere Druck:

$$p_m = \frac{J}{l \cdot c};$$

wenn J der Flächeninhalt, l die Länge des Diagramms ist und c der Federmaßstab, der das Verhältnis zwischen Indikatoranzeige und Zylinderdruck angibt. Diesen so errechneten mittleren Druck hat man sich während des ganzen Hubes auf die Kolbenfläche wirkend zu denken, so daß sich die pro Hub geleistete Arbeit bestimmt zu:

$$A = p_m \cdot F \cdot s;$$

wenn F die Kolbenoberfläche, s der Kolbenhub ist. Die indizierte Maschinenleistung in PS erhält man durch Einführung der Drehzahl und der Umrechnungsfaktoren (1 PS = 75 mkg pro Sekunde).

$$Ni = \frac{p_m \cdot F \cdot s \cdot n}{60 \cdot 75};$$

wobei n die minutliche Drehzahl bedeutet. Man kann demnach in einfachster Weise aus dem Indikatordiagramm die Maschinenleistung errechnen und sich durch öfteres Indizieren ein klares Bild von der Belastung der Dampfmaschine und dem Kraftverbrauch der Mühle und einzelner Betriebsgruppen schaffen. Dieses Indizieren sollte alle zwei bis drei Wochen erfolgen, um den Betriebszustand der Kraftanlage und der Mühle stets vor Augen zu haben und Schäden rechtzeitig ermitteln zu können.

Ein weiteres sehr wichtiges Mittel zur Betriebskontrolle der Kraftanlage bildet die Errechnung des Dampfverbrauchs pro SP-Stunde. Man braucht hierzu nur während des Indizierens den Dampfverbrauch etwa mittels einer Dampfuhr oder durch Messung des Kondensates zu bestimmen. Der spezifische Dampfverbrauch errechnet sich dann:

$$d = \frac{D}{L};$$

wenn D die von der Maschine stündlich verbrauchte Dampfmenge, L die durchschnittliche Kraftleistung in PS bedeuten. Je nach der Größe und Ausführung der Maschine ist dieser spezifische Dampfverbrauch natürlich sehr verschieden. In der Praxis sollten etwa folgende Werte erreicht und eingehalten werden.

Digitized by Google

Dampfverbrauch im Betriebe befindlicher Maschinen:

Einzylinder-Auspuffmaschinen	7—7,5	kg	pro	Std.
Einzylinder-Kondensationsmaschinen	5,5—6	kg	„	„
Gleichstromdampfmaschinen	4,5—5	kg	„	„
Heißdampflokomobilen	4,5—5	kg	„	„
Verbund-Kondensationsmaschinen	4,5—5	kg	„	„

Die angegebenen Zahlen setzen Leistungen von über 100 PS und überhitzten Dampf voraus.

Richtige Überhitzung des Dampfes ist ein sehr wesentliches Mittel zur Verringerung des Dampfverbrauches. Während Sattdampf sich beim Eintreten in den Zylinder bereits zum großen Teil an den kühleren Wandungen niederschlägt und somit für die Arbeitsleistung ausscheidet, verringert die Anwendung überhitzten Dampfes diese Eintrittsverluste ganz beträchtlich. Andererseits soll der Dampf beim Verlassen der Maschine nicht mehr oder nur wenig überhitzt sein, um nicht unnötige Wärmeverluste im Kondensator zu verursachen, auch führt übertrieben hohe Überhitzung zu einer Verschlechterung der Zylinderschmierung und damit zu größerem Verschleiß. Die günstigste Überhitzung liegt je nach dem Kesseldruck bei 280 bis 340°.

Gebiete betriebswirtschaftlicher Mühlenkontrollen.

Von Dr. F. W. Hardach, Technische Hochschule, Berlin.

(Fortsetzung.)

Kontrolle der Anlagen.

Hierzu gehört die technische Überwachung der Maschinen und Maschinenteile in bezug auf ihre Leistungsfähigkeit, Sauberkeit, Dauerhaftigkeit, Kraftbeanspruchung usw. Man soll nicht warten, bis plötzlich große Reparaturen notwendig werden, die dann den ganzen Betrieb zum Stillstand bringen. Solche Reparaturen und Störungen können vermieden werden, wenn man eine regel- und planmäßige Überwachung einrichtet, die sich auch auf die Kontrolle der sonstigen Betriebseinrichtungen (Beleuchtung, Heizung, Feuerlöschvorrichtung), des Fuhrparks usw. erstreckt. Es ist zweckmäßig, von vornherein einen Plan schriftlich aufzustellen, nach dem in bestimmten Zeitabständen — täglich, wöchentlich, monatlich, halbjährlich, je nach dem Gegenstand — die Kontrollen auszuführen sind. Der Plan wird den verantwortlichen Personen ausgehändigt und an verschiedenen Stellen des Betriebes ausgehängt. Bei einzelnen wichtigen Maschinen werden außerdem Zettel dauerhaft angeheftet, auf denen die ausgeführten Kontrollen zu den vorgeschriebenen Zeiten zu vermerken sind.

Für die Überprüfung gewisser Einrichtungen (Dampfkessel, Vorrichtungen zur Unfallverhütung, Lastkraftwagen usw.) ist die Revision durch Außenstehende vorgeschrieben oder, wo sie nicht gesetzlich vorgeschrieben ist, zu empfehlen.

Im weiteren Sinne gehört zur Kontrolle auch die Bewachung der Gebäude und der Anlagen überhaupt zum Schutz gegen Einbruch, Feuer, Sabotage. Auch diese Kontrolle wird oft durch Personen außerhalb des Betriebes ausgeübt: Wach- und Schließgesellschaften, Nachtschutz usw.

Der Kontrolle des Fuhrparks, der für viele Mühlenbetriebe von großer Bedeutung ist, wird oft nicht die genügende Aufmerksamkeit gewidmet. Es gibt mechanische Hilfsmittel, die diese Kontrolle erheblich erleichtern. Jeder Lastkraftwagen sollte mindestens mit Kilometerzähler und Benzinuhr ausgerüstet sein. Die Fahrten müssen täglich mit den Einzelheiten: Brennstoffverbrauch, Zeitdauer, Kilometerzahl, Gewicht (zusammengefaßt in Tonnenkilometern) in ein Fahrtenbuch eingetragen werden. Das ist nicht nur für die Kontrolle der Fahrer und der Unkosten wichtig, sondern auch für eine richtige Berechnung der Beförderungskosten und damit der Preise.

Digitized by Google

Lagerkontrolle.

Das wichtigste Mittel zur Kontrolle der Lagerbestände ist die Lagerbuchhaltung, die aber außer den Kontrollaufgaben auch noch andere Zwecke zu erfüllen hat (Grundlage für Einkaufsdispositen, für die monatliche Erfolgsrechnung, für die Kalkulation, Werbemaßnahmen usw.). Die Lagerbuchhaltung des Mühlenbetriebs erstreckt sich auf drei Warengruppen: die Rohstoffe (Getreide), die Hilfsstoffe (insbesondere Säcke), die Mahlerzeugnisse (Mehl, Kleie usw.). Als Eingangsbelege für die Getreidelagerbuchhaltung dienen die schon erwähnten Getreideeingangszettel, als Ausgangsbelege die Mahlberichte oder besondere tägliche Auslagerungszettel des Silomeisters. Die Mehllagerkonten werden mit den im Mahlbericht ausgewiesenen Ausbeutemengen, deren Empfang der Mehllagerverwalter bestätigen muß (gegenseitige Kontrolle), belastet und für die Ausgänge auf Grund der Versandscheine oder Rechnungen (Durchschriften) entlastet. Die Lagerkonten werden heute meist in Karteiform geführt.

Lagerkarte.

Eingang			Manitoba-Weizen II		Ausgang		
Tag		Beleg	Lieferer	Gewicht (kg)	Tag	Beleg	Gewicht (kg)
Juli	1.	—	Bestand (Vortrag)	80 000	Juli 1.	Mb 171	40 000
,,	3.	E 361	Weizen-Einfuhr-Co.	60 000	,, 2.	,, 172	25 000
,,	6.	E 402	,, ,, ,,	60 000	,, 3.	,, 173	30 000

Auf Grund der Lagerkonten hat der Buchhalter täglich eine Übersicht über die Lagerbewegungen und -bestände aufzustellen, die der Geschäftsleitung sowie dem Einkäufer als Unterlage für ihre Maßnahmen dient.

Täglicher Lagerbericht.

20. März 192... Tages-Lagerbericht Nr. T. L. 51

Bewegung	Manitoba I dz	Manitoba II dz	Barussa dz	Hartwinter II dz	Landweizen dz
Vortagsbestand	1500	2000	3000	600	3200
Zugang	600	—	1200	1000	800
Summe	2100	2000	4200	1600	4000
Abgang	300	200	400	—	500
Endbestand	1800	1800	3800	1600	3500

Von Zeit zu Zeit ist der Buchbestand mit dem wirklich (Ist-) Bestand zu vergleichen (abzustimmen). Das ist besonders einfach, wenn entweder der Buchbestand oder der wirkliche Bestand = 0 ist. Theoretisch müssen dann beide Bestände = 0 sein. Differenzen bedeuten Überschüsse oder Fehlgewichte, die durch Lagerschwund, Netzen usw., aber auch durch Buchungsfehler, Falschberichte entstanden sein können. Den Ursachen der Abweichungen ist in jedem Falle nachzugehen. Wenn die Bestände abgestimmt und etwaige Ausgleichs- oder Abbuchungen (mit Genehmigung bzw. Gegenzeichnung der Geschäftsleitung) vorgenommen sind, werden die Lagerkonten abgeschlossen und die Bestände neu vorgetragen.

Digitized by Google

Kreditkontrolle.

Bei der Kontrolle der gewährten Warenkredite, m. a. W.: der Außenstände ist zweierlei zu beobachten: erstens die Kreditwürdigkeit des Kunden, zweitens die Höhe der beanspruchten Kredite und ihre rechtzeitige Begleichung.

Für jeden Kunden setzt die Geschäftsleitung auf Grund der eingeholten Auskünfte einen Höchstkredit fest, der unter keinen Umständen überschritten werden darf. Er wird auf der Kundenkarte und auf dem Kundenkonto vermerkt. Der Buchhalter hat, sobald sich die Warenschuld dem Höchstkredit nähert, Meldung zu erstatten.

Auch die Prüfung der Kreditwürdigkeit muß von Zeit zu Zeit, mindestens jährlich, wiederholt werden, durch Anforderung ergänzender Auskünfte von Reise- und Vertreterberichten usw., da in den Verhältnissen der Kunden durch Konjunkturschwankungen, Geschäftsverlauf usw. heute leicht erhebliche Änderungen sich vollziehen können.

Neben der Prüfung der Kreditwürdigkeit ist die laufende Kontrolle der Außenstände wichtig. Eine geordnete, übersichtliche Kundenbuchhaltung (sie wird in fortschrittlichen Betrieben heute durchweg in Karteiform geführt) mit planmäßigem Mahnwesen vermag die Außenstände oft erheblich zu verringern, sie in ein vernünftiges Verhältnis zum Umsatz zu bringen und Zins- sowie Delkredereverluste zu vermindern. Kredite von mehrmonatiger Dauer, wie sie von Mühlen nicht selten gewährt werden oder richtiger, gewährt werden müssen, sind wirtschaftlich nicht zu rechtfertigen. Es ist allerdings nötig, daß die Zahlungsbedingungen der Mühlen und Mehlhändler in gewissem Umfange vereinheitlicht werden, damit der ungesunde Wettbewerb auf diesem Gebiet mit seinen nachteiligen Folgen: Verlängerung der Fristen, Zinsverluste, Unmöglichkeit straffer Mahnkontrolle usw., aufhört. Diese Vereinheitlichung kann dabei sehr wohl gewissen Spielraum für individuelle Rücksichten (je nach Kreditwürdigkeit und Umsätzen der Kunden) lassen. Hier liegt eine sehr dankbare Aufgabe für die Reichs- und Bezirksfachverbände, die, wie das Beispiel in anderen Wirtschaftszweigen zeigt, mit Erfolg bearbeitet werden könnte.

Zeitschriftenschau.

D. W. Kent-Jones. Ph. D. and A. J. Amos: Vorläufige Studien über die Bakteriologie von Weizen und Mehl.

Nach Vorversuchen zur Erforschung der Bakteriologie von Weizen und Mehl ist eine geeignete Methode zur Feststellung der in Weizen und Mehl enthaltenen Bakterien ausgearbeitet und Zahlenmaterial über den Bakteriengehalt der verschiedenen Mehltypen gesammelt worden.

Frisches und normal ermüllertes Patent-Flour (ca 40%) enthält pro Gramm weniger als 20 000 termophile Bakterien (optimales Wachstum 37°), durchgemahlene Mehle weniger als 50 000 und höher gezogene Mehle (Nachmehle) bis zu 300 000 und mehr. Der Gehalt an thermophoben Organismen (Kultur bei 20°) ist bei jeder Sorte fast immer größer als der an thermophilen. Bei Mehllagerung macht sich eine beträchtliche Abnahme in der Anzahl der thermophilen und thermophoben Bakterien bemerkbar. Das Maß, in welchem sich der Bakteriengehalt vermindert, scheint mehr von dem Feuchtigkeitsgehalt der Mehlprobe als von der Lagerungstemperatur abzuhängen. Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Feststellung der Organismen, wie sie normalerweise bei Verunreinigung des Mehles vorkommen. Eine Anzahl der gewöhnlicheren Mehlbakterien ist teils identifiziert, teils ist ihre Kultur und ihr physiologisches Verhalten genau charakterisiert worden. Verfasser berichtet über Versuche, aus denen hervorgeht, daß Vertreter der Bazillus mesentericus-Gruppen fast allgemein in Mehl und Brot vorhanden sind. Czyzewsky.

M. J. Blish und B. D. Hites: Eine schnelle und einfache Carbidmethode zur Bestimmung des Wassergehalts der Mehle. (Cereal Chemistry VII. Heft 3.)

Verfasser beschreibt eine einfache Ausführung der Carbidmethode, die gestatten soll, innerhalb 5 Minuten den Wassergehalt von Mehlen mit genügender Genauigkeit zu bestimmen. 1 g Mehl wird mit

Digitized by Google

Calciumcarbid in einem abgeschlossenen Gefäß vermengt, mit Hilfe eines Quecksilbermanometers der Druck des entstandenen Acethylens bestimmt und daraus die Menge der vorhandenen Feuchtigkeit errechnet. Ein Teil der Mehlfeuchtigkeit setzt sich unter diesen Bedingungen mit dem Calciumcarbid nicht um. Die Menge der „nicht reagierenden" Feuchtigkeit scheint nach Ansicht des Verfassers bei den einzelnen Mehltypen gleich und damit eleminierbar zu sein. Die größte vom Verfasser beobachtete Abweichung von der Kontrolltrocknung bei 105° C betrug 0,32 % Feuchtigkeit. Seidel.

A. H. Johnson und J. Green: Die Wirkung der Hefegärung auf die Viscosität von Mehl-Wasser-Aufschwemmungen. (Cereal Chemistry VII. Heft 3.)

Durch die Hefegärung wird eine beträchtliche Verminderung der Viscosität von Mehl-Wasseraufschwemmungen herbeigeführt. Der Grad der Viscositätsverminderung hängt von der Wasserstoffionenkonzentration während der Gärung ab; hohe Konzentrationen beschleunigen, niedrige verlangsamen den Vorgang. Kochsalz und puffernde Phosphate verhindern den Viscositätsabfall für die ersten zehn Stunden. In salzfreien Lösungen ist der gesamte Vorgang irreversibel; die ursprüngliche Viscosität kann weder durch Salze noch durch Neutralisation saurer Gärungsprodukte wieder hergestellt werden. Seidel.

J. Koblic, Prag: Mitteilungen aus der chemischen Versuchs- und Kontrollstation. (Chem. analyt. Labor.,) **Nr. 9.** Zur Feinheitsbestimmung der Mehle mittels Aschebestimmung.

Verfasser betont die Unzulänglichkeit des Pekarverfahrens zur Feinheitsbestimmung von Mehlen bei Gerichts- und Schiedsanalysen, sowie bei der Zollabfertigung importierter Mehle. Die meist gebleichten amerikanischen Mehle täuschen bei dieser Methode leicht eine niedrigere Ausmahlung vor. Zur exakten Ermittlung der Ausmahlung muß der wahre Aschengehalt festgestellt werden, d. h. sandfreie Asche in d. Tr. Für die Bewertung der in die Tschechoslowakei eingeführten Mehle ist die für die einzelnen Länder eingeführte Sollasche maßgeblich: Ungarische Mehle werden nach der Vedrödischen Skala, die vom Autor modifiziert wurde, nach Trockensubstanz gewertet. Die aus Deutschland importierten Mehle werden nach den Sollaschen aus M. P. Neumann „Brotgetreide und Brot" 2. Aufl. 1923, S. 232, klassifiziert. Zur Beurteilung der aus den Vereinigten Staaten importierten Mehle eignen sich die in B. W. Dedrick, Practikal Milling, Chikago 3, 1924, angeführten Aschenzahlen. Für die tschechoslowakischen Mehle können keine schärferen Grenzen für den Aschegehalt angegeben werden, da die verschiedensten Weizen und Weizengemische zur Vermahlung gelangen. Aus den Tabellen des Verfassers kann man auf Grund des sandfreien Aschengehalts i. Tr. gut annähernd den Ausmahlungsgrad bestimmen. Verfasser betont den Sandgehalt der Asche, der besonders bei Produkten aus kleinen Landmühlen oder auch bei verfälschten ausländischen Mehlen zu falschen Schlüssen über die Ausmahlung führt, und empfiehlt unter Hinweis auf seinen Antrag in der ersten internationalen Konferenz über die Mehl- und Broterzeugung in Prag 1927, einheitliche Sandbestimmung der Mahlprodukte. Czyzewsky.

J. Koblic: Mitteilung Nr. 8. Sand im Mehl mit Bezugnahme auf den künftigen Lebensmittelkodex und die erwünschte internationale Regelung der Frage.

Auf Grund zahlreicher Untersuchungen von importierten und heimischen Mehlen zieht Verfasser den Schluß, daß alle Mehle, auch aus modernen Mühlenbetrieben, geringe Mengen 0,02—0,05% Sand bzw. Bestandteile der Asche enthalten, die in 10%iger HCl nicht löslich sind. Selbst die feinste Seidengaze ist nicht imstande, sie aus dem Mehl zu entfernen. Ein Sandgehalt von 0,06—0,10%, wie er ziemlich häufig vorkommt, macht sich schon deutlich durch Knirschen zwischen den Zähnen bemerkbar; bei 0,18% Sand i. Tr. ist das Knirschen in den Mehlspeisen so unangenehm, daß das Mehl als ungenießbar bezeichnet werden muß. Der Sandgehalt erstreckt sich mehr oder weniger auf alle Mahlprodukte, er ist abhängig von dem Sandgehalt des Rohstoffes und der Leistung der Reinigungsanlagen. Verfasser hat in amerikanischen Mehlen „First Clear" und „Secund Clear" bis 0,37% Sand bei 0,53% sandfreier Asche festgestellt Solche Mehle müßten aus Sanitätsgründen an der Zollgrenze zurückgewiesen werden. Oft rührt der Sandgehalt aber auch von Salz oder Gewürzzusätzen (Kümmel, Fenchel) her, z. B. enthielten manche Salzlieferungen 0,25—0,30% Kümmelsorten, 0,46—12,81% Sand, Industriesalz sogar 26,29% von Verunreinigungen, die in 10%iger Salzsäure unlöslich waren. Die

Digitized by Google

sehr feinen in die Zellfetzen eingeriebenen Sandkörnchen entziehen sich leicht der Bestimmung durch Tetrachlorkohlenstoff.

Als einheitliche Sandbestimmungsmethode wird vorgeschlagen: 2 mal je 5 g Mehl werden im Muffelofen vorsichtig bei allmählig gesteigerter Temperatur (Dunkelrotglut ca. 550 Grad) verascht. Die im Exsikkator erkalteten Ascheschälchen werden in Glasschalen mit gut eingeschliffenen Glasstopfen gewogen. Der Inhalt wird mit einer 10%igen HCL zum Sieden gebracht. Der unlösliche Anteil wird filtriert (aschefreies Filter, Schleicher-Schüll) mit heißem dest. Wasser ausgewaschen, getrocknet, verascht, geglüht und gewogen. Diese Bestimmung ist nur bei Weizen-, Roggen-, Mais- und Buchweizenprodukten zulässig. Bei Gerste, Hafer, evtl. auch Hirse muß der Kieselsäuregehalt der Spelzen nach der von B. Dyer modifizierten F. S. Lloydschen Vorschrift bestimmt werden. Einwage und Veraschung wie vorher. Die Asche der einen Schale wird mit 10%iger Salzsäure wie vorher behandelt und gibt den Gehalt an Kieselsäure plus Sand an. Der Inhalt der zweiten Schale wird ½ Std. mit 100 ccm Sodalösung gekocht. Kieselsäure geht in Lösung; der unlösliche Rest wird mit heißem dest. Wasser gewaschen, dann in heißer 10%iger Salzsäure gelöst und durch ein aschefreies Filter filtriert, gewaschen, getrocknet, verascht und geglüht und gibt den Sandgehalt an. Die Differenz zwischen dem ersten und zweiten Resultat entspricht der in den Spelzen enthaltenen Kieselsäure. Czyzewsky.

Patentanmeldungen.

2c. 1. O. 16 649. Österr. Chem. Werke, G. m. b. H., Wien.
Eingereicht 21. 7. 27. Einspruchsfrist bis 3. 6. 30.

Verfahren zur Behandlung des Teiges für Backzwecke.

In den Fällen, in denen einem Teig H_2O_2 oder ein Persulfat zugesetzt wird, beobachtet man häufig eine schädliche Wirkung des Zusatzmittels auf die Hefe. Gemäß der Erfindung wirkt man entgegen, wenn man das Gärmittel erst einbringt, wenn das Zusatzmittel zersetzt ist. Noch besser ist es, wenn man mit dem Zusatzmittel einen Vorteig bereitet. Ein Ausführungsbeispiel ist angegeben.

2b. 14. B. 135 562. Baker Perkins Ltd. Peterborough, England.
Eingereicht 27. 1. 28. Einspruchsfrist bis 17. 6. 30.

Gärvorrichtung.

Gegenstand der Erfindung ist eine Gärvorrichtung, bei der die Teigstücke mittels einer aus endlosen Ketten bestehenden Fördervorrichtung, an der Wandertröge mit Taschen für die einzelnen Teigstücke kippbar angeordnet sind, durch eine Gärkammer geführt werden. Wesentliche Merkmale der Erfindung sind eine Leitvorrichtung und eine Regelung der Zeitdauer, während der die Teigstücke der Gärwirkung ausgesetzt werden sollen.

2 b. 8. L. 73 333. A. Lutze, Halle a.d. Saale.

Eingereicht 8. 11. 28. Einspruchsfrist bis 17. 6. 30.

Maschine zum Abteilen teigiger Massen.

Bei dieser Maschine wird der Teig durch einen in einem Teigbehälter sich drehenden Schubflügel in ein Meßabteil geschoben. Die besondere Wirkungsweise ist in der ausliegenden Patentanmeldung eingehend beschrieben.

Klemt.

Für Mühlendurchgasungen nur
Glänzende Gutachten
T-GAS
Keine Blausäure!
T-Gas-Gesellschaft für Schädlingsvernichtung m. b. H., ESSEN
Postfach 806

Digitized by Google

Der ideale Arkady Hefe-Nährstoff D.R.P.

D.R.P.

Zusammenarbeit von Wissenschaft u. Fachwelt haben erreicht, dass mit

„Arkady"

über 10 Millionen Kilo Brot täglich in verbesserter Qualität hergestellt werden.

„Arkady" ist weltführend, es verbürgt feinste Porung, Mehrausbeute und Frischhaltung.

DEUTSCHE ARKADY-GESELLSCHAFT M.B.H. CANNSTATT-STUTTGART

Die beste **Echte Schweizer Seidengaze** sowie **Drahtgewebe** aller Art liefert seit 93 Jahren der deutschen Vermahlungsindustrie

Wilhelm Landwehr, Berlin S 42, Luisen-Ufer 50

Fernsprecher: F 1, Moritzplatz 3637 — Fordern Sie Offerte

UNION SEIDENGAZE FABRIK

Marke »VIDAL-MARTY«

Montauban (Frankreich)

✦

*f*abriziert seit über 100 Jahren Seidene Müller-Gaze in allen Stärken, Nummern und Breiten
Höchste Genauigkeit der Webung
Beste Sichtwirkung, längste Haltbarkeit

Lager Berlin N 24 + Richard Günther + Friedrichstraße 129 + Haus A, Aufg. II

D.M.D.

Deutsche Müllerschule Dippoldiswalde

Städt. Höhere Fachschule für Müllerei und Mühlenbau. + Staatsprüfungen. + Höhere Mühlenbauschule erteilt mittlere Reife. + Prospekt kostenlos.

Digitized by Google

Für

Roggenmehl

— eine alte und gute Erfahrung —:

das Spezialpräparat

SECALIT!

Die Verbesserung der Backfähigkeit von Roggenmehl wird seit langem mit MC-SECALIT vorteilhaft in Kombination mit den anderen bewährten MC-PRÄPARATEN ELCO II (D.R.P.) u. PORIT erreicht.

Verlangen Sie Auskunft

auch über unsere anderen Verfahren:

MC-Trocken-Verfahren zur individuellen Behandlung der Mehle.
Kombinationspräparat Glutin-W
zur Erhöhung der Backfähigkeit kleberschwacher Mehle.
Kent-Jones-Verfahren zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Teige.
Ge-Ka-Verfahren zur Behandlung des ganzen Kornes.

MÜHLENCHEMIE

G. m. b. H.

FRANKFURT a. M., STAUFENSTRASSE 44

Digitized by Google

1/10

der bisherigen Unkosten

für Bekämpfung der Mehlmotten

und dauernd mottenfreie Mühle

bei Anwendung des

Brabender-Elektro-Durchgasers!

Warten Sie nicht erst den Sommer ab, sondern beschaffen Sie den *Brabender-Elektro-Durchgaser* sobald wie möglich!

Fordern Sie sofort unverbindlich ein Angebot mit genauer Erklärung und einen Satz Fotokopien von Zeugnissen bekannter großer Mühlen ein, die mit dem *Brabender-Elektro-Durchgaser* arbeiten!

BRABENDER ELEKTROMASCHINEN G.m.b.H.

Spezialfabrik elektrischer Maschinen und Apparate

Duisburg a. Rh.

Verlag von Prof. Dr. K. Mohs, Berlin-Wilmersdorf, Helmstedter Straße 4.
Druck von Otto Drewitz, Berlin SW 61, Gitschiner Straße 106.

Digitized by Google

17. Jahrgang | Juni 1930 | Nummer 6

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11 ||||| Zahlungen auf Postscheckkonto: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. ||||| Normalhefte einzeln 1,50 M. |||||

Technische und wissenschaftliche Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs

MILLIOSE

das rationelle aromatische Diastase-Produkt für Weißgebäck und Brot

JUL 31 1930

MILLIFARIN

das stark bindende Quellungsmittel für Großbrot

IREKS-KULTUR

die erste Sauerteigreinkultur in fester Form

sind die altbewährten Edelfabrikate für jede Bäckerei

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

IREKS A.-G. KULMBACH

Digitized by Google

MEHLMOTTEN

Was wählen Sie?

1. Lokale Vertilgung:
etwas Schwefel — oder ganz teuere Apparate.
Viel Arbeit — wenig Erfolg!

2. Totale Vertilgung:
ZYKLON-Durchgasung — zwei Feiertage — jahrelang ungestörter Betrieb!

DEGESCH

Deutsche Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung m. b. H.
Frankfurt am Main

Vertreter für die Gebiete westlich der Elbe: **Heerdt-Lingler G. m. b. H.**, Frankfurt/M, Steinweg 9, Unionhaus
Vertreter für die Gebiete östlich der Elbe: **Tesch & Stabenow**, Internat. Ges. für Schädlingsbekämpfung m. b. H., Hamburg 1, Ballinhaus

Die Praxis erfüllt, was die Wissenschaft verspricht

Oft berechtigen Laboratoriumsversuche zu den größten Hoffnungen, während die Praxis später bitter enttäuscht. Hier aber bestätigte die Wissenschaft nach monatelangen Versuchen die Berechtigung der begeisterten Einstellung der Praxis. Die Ausbildung des Gebäcks, also die Qualität wird durch Monheimer Edelhefe wesentlich gefördert. Bei richtigem Gebrauch können Sie nie enttäuscht werden.

VERWENDEN SIE NUR

MONHEIMER EDELHEFE

RHEINISCHE PRESSHEFE-UND SPRITWERKE A.-G. MONHEIM (RHLD)

Digitized by Google

17. Jahrgang | Juni 1930 | Nummer 6

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11. Zahlungen auf Postscheckk.: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftl. Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner

herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs.

Inhalt: „Die Eisenchloridreaktion wässeriger Getreideauszüge, ein Verfahren zum Nachweis von Roggenmehl im Weizenmehl" von Dr. Hugo Kühl. — „Gas- und Säurebildung bei der spontanen Gärung von Roggenschrotaufgüssen" von Dr. E. Beccard. — „Die Trocknung von Getreide in unbewegter Schicht und ihre Wirkung auf die Keimung" von Dipl.-Ing. M. Lurje. — Zeitschriftenschau. — Patentanmeldungen.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Die Eisenchloridreaktion wässeriger Getreideauszüge, ein Verfahren zum Nachweis von Roggenmehl in Weizenmehl.

Von Dr. **Hugo Kühl.**

(Mitteilung aus dem Institut für Müllerei-Berlin.)

Die Verwendung der Schwermetallsalze zum Nachweis der Eiweißkörper führt auf die Forschungen des vergangenen Jahrhunderts zurück. In der Jetztzeit treten die Fällungsreaktionen in den Hintergrund. Infolgedessen bringt Abderhalden[1]) in seinem Lehrbuch der physiologischen Chemie nur die kurze Notiz: „Die Proteine fallen auf Zusatz der Salze von Schwermetallen." Protein ist für den Autor ein biologischer Sammelbegriff für hochmolekulare, kolloide, aus Aminosäuren zusammengesetzte Verbindungen. Nach Cohnheim[2]) bilden die Eiweiße als Säuren mit den Schwermetallen unlösliche Salze, werden daher durch diese aus ihren sauren, neutralen oder alkalischen Lösungen gefällt. Die Fällungen sind vollständig und bei den eigentlichen Eiweißkörpern im Überschuß des Reagens nicht löslich, wohl aber bei manchen Albumosen. Ruppel[3]) führt die Wirkung der Schwermetallsalze auf eine Verbindung der Proteine mit den Metallen zurück. Als Reagenzien nennt Cohnheim[4]) Eisenchlorid und Eisenacetat, Kupfersulfat, Quecksilberchlorid, Bleiacetat und Zinkacetat. Hier interessiert das Eisenchlorid, das von P. Müller[5]), von Schmidt-Mühlheim[6]), von Siegfried[7]) u. a. als Reagens benutzt wurde. Cohnheim[4]) betont, daß sich die Eiweißfällungen im Überschuß von Eisenchlorid leicht auflösen.

Bevor daher das Eisenchlorid als Reagens zur Prüfung wässeriger Getreideauszüge benutzt wurde, stellte ich zunächst sein Verhalten gegenüber Eiweißkörpern im allgemeinen fest.

Es wurden folgende Versuche ausgeführt:

1. Versuchsreihe.

Als Untersuchungsmaterial fanden Eieralbumin, Emulsin, Pepton, Nucleinsäure und lösliche Stärke, als Fällungsreagens eine 10%ige Lösung von Eisenchlorid Verwendung. Die in ihrem Verhalten gegen dieses Reagens zu prüfenden Eiweißstoffe und die Stärke lagen in 0,5%iger Lösung vor. Sie wurden mit einem Überschuß an Eisenchlorid versetzt und auffallende Erscheinungen bei Zimmertemperatur und in der Hitze beobachtet. Die Stärke wurde in die Untersuchungen einbezogen, weil die wässerigen Auszüge von Mehlen Eiweißstoffe und Kohlehydrate enthalten.

Digitized by Google

Ausführung.

1. Versuch: 200 ccm Eieralbuminlösung wurden mit 20 ccm Eisenchloridlösung versetzt. Aus der weißlich opaleszierenden Eiweißlösung wurde das Eiweiß bei Zimmertemperatur nicht gefällt. Die infolge des Eisengehaltes jetzt gelb-braun opaleszierende Flüssigkeit wurde 10 Min. zentrifugiert, die Tourenzahl betrug 3000. Die auch jetzt unveränderte Flüssigkeit wurde auf der elektrischen Heizplatte im Becherglas bis auf 100° C erhitzt. Während des Erhitzens färbte sich die gelbbraune Lösung braunrot.

2. Versuch: Eine Mischung von 100 ccm Eieralbuminlösung und 50 ccm Stärkelösung wurde mit 15 ccm Eisenchloridlösung versetzt. Es trat bei Zimmertemperatur keine Fällung, beim Erhitzen zum Sieden keine Koagulation des Eiweiß ein. Dagegen färbte sich die Lösung während des Erhitzens stark opaleszierend braunrot und war bei 100° als opal zu bezeichnen.

3. Versuch. 200 ccm Emulsinlösung wurden mit 20 ccm Eisenchloridlösung versetzt. Bei Zusatz der Eisenchloridlösung trat zunächst eine Fällung ein, die sich aber bei weiterem Zusatz des Reagens löste. Beim Erhitzen auf der Heizplatte färbte sich die ursprünglich gelbbräunliche Lösung rotbräunlich.

4. Versuch. 100 ccm Emulsinlösung in Mischung mit 50 ccm Stärkelösung wurden mit 15 ccm Eisenchloridlösung versetzt. Es erfolgte eine beim schwachen Erwärmen besonders in Erscheinung tretende geringfügige staubfeine Fällung. Nach dem Erhitzen zum Sieden wurde eine starke braunrote Trübung beobachtet.

5. Versuch. 200 ccm Peptonlösung mit 20 ccm Eisenchlorid versetzt, ergaben eine klare Lösung, die sich bei dem Erhitzen ohne Ausflockung intensiv braunrot färbte.

6. Versuch. Eine Mischung von 100 ccm Peptonlösung und 50 ccm Stärkelösung wurde mit 15 ccm Eisenchloridlösung versetzt. Die Lösung war braunrot opaleszierend getrübt. Nach dem Erhitzen erschien die Peptonlösung im durchfallenden Lichte braunrot, im auffallenden undurchsichtig braun. Durch 10 Min. langes Zentrifugieren bei einer Tourenzahl von 3000 wurde keine Abscheidung von Eiseneiweißverbindungen erzielt.

7. Versuch. 200 ccm Nucleinsäurelösung wurden mit 20 ccm Eisenchloridlösung versetzt. Es trat sofort eine flockige Fällung ein, die auch bei weiterem Zusatz von 40 ccm Eisenchloridlösung weder bei Zimmertemperatur noch beim Erwärmen in Lösung ging.

Die Versuche ergaben: 1. ein verschiedenes Verhalten der untersuchten Eiweißkörper gegen Eisenchlorid bei Anwendung eines Überschusses desselben und 2. eine wesentliche Beeinflussung der Reaktionen durch lösliche Kohlehydrate. Diese Vorversuche ließen also schon deutlich erkennen, daß bei der Untersuchung von wässerigen Getreidemehlauszügen das Eisenchlorid nicht als ein spezifisches Eiweißreagens anzusehen ist.

2. Versuchsreihe.

Das Verhalten von Mischungen verschiedener Eiweißkörper in wässeriger Lösung gegenüber Eisenchlorid.

Die Untersuchungen wurden durchgeführt mit: 1. einer Mischung von 100 ccm Eieralbuminlösung und 50 ccm Peptonlösung, 2. einer solchen von 100 ccm Emulsinlösung mit 50 ccm Peptonlösung und 3. mit einer Mischung von 50 ccm Eieralbuminlösung, 50 ccm Emulsinlösung und 50 ccm Peptonlösung. Den so erhaltenen Lösungen 1—3 wurden jedesmal auf 150 ccm 15 ccm 10%iger Eisenchloridlösung zugesetzt.

1. Versuch. Die Mischung 1 wurde durch Eisenchlorid nicht gefällt, färbte sich beim Erhitzen braunrot.

2. Versuch. Die auf Zusatz von Eisenchlorid zur Mischung 2 anfangs entstehende Trübung verschwand bei weiterem Zusatz des Reagens. Beim Erhitzen ging die ursprünglich braungelbe Farbe der Lösung in eine braunrote über, bei 100° war die Lösung klar und tief rotbraun gefärbt.

Digitized by Google

3. Versuch. Die Mischung von je 50 ccm der verwendeten Eiweißkörper wurde durch Eisenchloridlösung nicht gefällt, die klar gelbbräunliche Lösung färbte sich beim Erhitzen erst nach einiger Zeit rötlich, langsamer als in Versuch 1 und 2, bei 100° C dagegen war sie auch ebenfalls tief rotbraun gefärbt.

Diese Versuche zeigten nur kleine unbedeutende Unterschiede in der Farbreaktion. Beachtenswert war die in Versuch 2 deutlich beobachtete Fällung auf Zusatz von Eisenchloridlösung, die bei weiterem Hinzufügen von Eisenchloridlösung jedoch rasch verschwand.

3. Versuchsreihe.

Verhalten von Gelatine, Pepton in der Eisenchloridreaktion.

In den jetzt folgenden Versuchen wurden die Reaktionen unter abgeänderten Bedingungen studiert. 15 ccm der 0,5%igen Lösung wurden jedesmal mit 0,6 ccm einer nur 1%igen Eisenchloridlösung versetzt. Eisenchlorid wurde also nicht in dem gleichen Überschuß angewendet wie bisher.

15 ccm der 0,5%igen Lösungen wurden jedesmal mit 0,6 ccm einer 1%igen Eisenchloridlösung versetzt. Die Gelatinelösung war bei Zimmertemperatur klar und zeigte gelbbräunliche Farbe, die Peptonlösung war gleichfalls klar, die ursprünglich schwach opaleszierende Eiereiweißlösung hellte schwach auf. Wurden die mit den Lösungen beschickten Reagenzgläser jetzt 2 Min. lang in ein siedendes Wasserbad gestellt, so zeigte sich die Gelatinelösung unverändert, die Peptonlösung dagegen war ausgeflockt und die Eiereiweißlösung war klar gelb gefärbt. Der Ausfall der Reaktionen führte dazu, die Bedeutung des Mengenverhältnisses der miteinander reagierenden Körper zu untersuchen. Es wurden zunächst 15 ccm der 0,05%igen Lösungen mit 0,6 ccm einer 1%igen Eisenchloridlösung versetzt. Bei Zimmertemperatur waren die 3 verschiedenen Lösungen klar, nach 2 Min. langem Erhitzen zeigten die noch immer klaren Lösungen eine gelbbräunliche Färbung, die am schwächsten bei der Gelatine und am stärksten beim Eiereiweiß hervortrat. Wurden 15 ccm der Lösungen jedesmal mit 0,6 ccm einer 0,1%igen Eisenchloridlösung versetzt, so blieben die Lösungen vor und nach dem Erhitzen klar.

Die Versuche zeigen klar die Bedeutung des Mengenverhältnisses der miteinander reagierenden Körper. Während in der ersten Ausführung das Pepton sich durch Ausflockung von der Gelatine und dem Albumin in seinem Verhalten abhob, waren in der an zweiter Stelle genannten Ausführung die Färbungen charakteristisch.

4. Versuchsreihe.

Die Eisenchloridreaktion von Eiweißbaustoffen.

Untersucht wurden Lösungen von 1. Emulsin, 2. Keratin, 3. Alanin, 4. Nucleïnsäure, 5. Glutaminsäure, 6. Tryptophan und 7. Leucin 1 : 1000. Die Prüfung wurde derart ausgeführt, daß im Versuch 1 15 ccm der Auszüge mit einem Kubikzentimeter 1%iger Eisenchloridlösung, im Versuch 2 15 ccm mit 0,6 ccm einer 1%igen Eisenchloridlösung und im Versuch 3 15 ccm der Auszüge mit 0,6 ccm einer 0,1%igen Eisenchloridlösung versetzt wurden.

Versuch 1. Die Emulsinlösung ist auf Zusatz von Eisenchlorid trübe gelblich gefärbt, es tritt eine flockige Ausscheidung ein. Nach 2 Min. langem Erhitzen ist das Bild nicht wesentlich verändert. Es sei daran erinnert, daß Emulsin durch Eisenchlorid im Gegensatz zu Albumin und Pepton gefällt wurde. Die Lösung von Keratin war vor und nach dem Erhitzen klar. Die Lösung von Alanin war vor dem Erhitzen schwach trübe, nach dem Erhitzen klar und stark gelbbraun gefärbt. Die Lösung von Nucleinsäure flockte auf Zusatz von Eisenchloridlösung sofort stark aus, nach 2 Min. langem Erhitzen war die Eisennucleinsäure flockig zusammengeballt. Die nach Zusatz von Eisenchlorid klar gelbliche Lösung der Glutaminsäure färbte sich nach 2 Min. langem Erhitzen gelblich braun. In gleicher Weise verhielt sich das Tryptophan. Die ursprünglich nach Zusatz von Eisenchlorid schwach trübe Lösung des Leucin war nach Erhitzen klar, aber stark gelblichbraun gefärbt.

Digitized by Google

Versuch 2. Die auf Zusatz von Eisenchlorid gelblich opale Emulsinlösung war nach 2 Min. langem Erhitzen im wesentlichen unverändert. Die Lösungen von Keratin und Alanin zeigten kein besonders charakteristisches Verhalten. Die Lösung von Nucleinsäure wurde durch 0,6 ccm der 1%igen Eisenchloridlösung stark getrübt und ließ nach kurzer Zeit schon stark flockige Ausscheidung des Eiweißkörpers erkennen. Nach 2 Min. langem Erhitzen war die Nucleinsäure als Eisenverbindung vollständig ausgeflockt und die überstehende wässerige Flüssigkeit klar. Die Glutaminsäure, das Tryptophan und das Leucin zeigten dasselbe Verhalten wie im Versuch 1.

Versuch 3. Das Reagens wurde in zehnfacher Verdünnung, also als 0,1%ige Lösung verwendet. Die Emulsinlösung zeigte bei Zimmertemperatur nur eine schwache Trübung, nach 2 Min. langem Erhitzen dagegen war der Eiweißkröper flockig ausgeschieden. Das Keratin ergab auch nach Zusatz von Eisenchlorid eine trübe Lösung. 2 Min. langes Erhitzen der Lösung im Wasserbade verstärkte die Trübung. Die Nucleinsäurelösung war schon bei Zimmertemperatur opal trübe. Die anderen genannten Eiweißbaustoffe zeigten kein charakteristisches Verhalten.

Die bislang mitgeteilten Vorversuche führten zu dem Ergebnis, daß für den Ausfall der Eisenchloridreaktion das Mengenverhältnis des Reagens von großem Belang ist und daß gelöste Kohlehydrate den Ausfall der Reaktion mit Eiweißstoffen beeinflussen. Sollte Eisenchlorid als Reagens zum Nachweis verschiedenartiger Eiweißstoffe in Roggen und Weizen unter Berücksichtigung der Tatsache, daß auch Kohlehydrate in wässerige Lösung gehen, benutzt werden, so mußte nach den Beobachtungen das Reagens nur in einem geringen Überschuß verwendet werden. Zur Ermittelung der Einwirkung von Eisenchloridlösungen auf wässerige Auszüge von Getreidemehlen wurden folgende Versuche ausgeführt.

1. Versuchsreihe.

Es wurden wässerige Auszüge von 1. Weizenmehl 0—30 gezogen, 2. Weizenmehl 0—70 gezogen, 3. Weizenmehl 30—70 gezogen und 4. bis 6. wässerige Auszüge von verschiedenen Roggenmehlen 0—70 gezogen, in der Weise gewonnen, daß 20 g Mehl mit 200 ccm Wasser unter zeitweiligem Umschwenken der Kolben eine Stunde ausgezogen wurden. 15 ccm der filtrierten wässerigen Auszüge wurden a) mit 0,1 ccm, b) mit 0,5 ccm und c) mit 0,6 ccm Eisenchloridlösung versetzt.

Versuch a. Nach Zusatz von Eisenchloridlösung waren sämtliche Proben stark getrübt, nach 2 Min. langem Erhitzen im siedenden Wasserbade erfolgte in allen Fällen Ausflockung. Die Roggenauszüge 4—6 hoben sich von den Weizenauszügen 1—3 durch einen gelblichen Farbton ab.

Versuch b. Nach Zusatz von Eisenchlorid war der Auszug von 1 trübe, von 2 schwach getrübt, während die Auszüge 3—6 fast klar waren. Nach 2 Min. langem Erhitzen im Wasserbade zeigte der Auszug 1 verstärkte Trübung, während die Auszüge 2—4 eine beginnende flockige Ausscheidung erkennen ließen und die Auszüge 5 und 6 eine stark flockige Ausscheidung zeigten. Nach 5 Min. langem Erhitzen im siedenden Wasserbade war in allen Auszügen eine Ausflockung erfolgt, am schwächsten im Auszug des Weizenmehles 0—30.

Versuch c. Nach Zusatz von Eisenchloridlösung und 2 Min. langem Erhitzen im siedenden Wasserbad trat zwischen den Roggen- und Weizenauszügen ein feiner charakteristischer Unterschied hervor. Die Roggenauszüge 4—6 flockten aus, die Weizenauszüge dagegen zeigten nur Trübungen, die allenfalls zu geringfügigen feinen, niemals aber zu flockigen Ausscheidungen führten. Der Unterschied war augenfällig.

2. Versuchsreihe.

Als Untersuchungsmaterial dienten in obengenannter Weise hergestellte Auszüge von 1. Weizenmehl 0—70 gezogen, 2. Weizenmehl 0—70 gezogen, in Mischung mit 10% Roggenmehl 0—70 gezogen, und 3. von Weizenmehl 0—70 in Mischung mit 20% Roggenmehl gleicher Ausmahlung. Es wurden jedesmal 15 ccm der Auszüge a) mit

Digitized by Google

0,1 ccm, b) mit 0,5 ccm und c) mit 0,6 ccm Eisenchloridlösung versetzt. Die nach Zusatz des Reagens bei Zimmertemperatur und nach 2 Min. langem Erhitzen im siedenden Wasserbade eintretenden Veränderungen wurden beobachtet.

Versuch a. Bei Zimmertemperatur zeigen die 3 Lösungen eine von 1—3 ansteigende Trübung. Nach 2 Min. langem Erhitzen im Wasserbade wurde bei 1 eine zu feinen Ausscheidungen führende Trübung beobachtet, bei 2 und 3 ein flockiges Ausscheiden.

Versuch b. Nach Zusatz des Reagens erschien die Lösung 1 trübe, die Lösung 2 aufgehellt, aber etwas opaleszierend, gleichfalls die Lösung 3. Nach 2 Min. langem Erhitzen im Wasserbade zeigte die Lösung 1 sofort starke Ausflockung, die Lösung 2 sofort starke Trübung, nach kurzer Zeit Ausflockung, die Lösung 3 endlich sehr starke Trübung, jedoch schwächer und langsamer eintretendes Ausflocken.

Versuch c. Nach Zusatz des Reagens wurde bei Zimmertemperatur eine von 1—3 ansteigende Trübung beobachtet. Diese Reaktion wurde durch 2 Min. langes Erhitzen verstärkt. Diese Versuchsreihe läßt erkennen, daß mit zunehmendem Roggenmehlgehalt im Weizenmehl die Ausflockung verzögert wird, während die Trübung der Lösungen selbst zunimmt.

3. Versuchsreihe.

Die Versuche wurden ausgeführt mit 0—55 gezogenen Mehlen von 1. La Plata-Weizen, 2. desselben in Mischung mit 10% Roggenmehl 0—55% aus rumänischem Roggen gezogen und 3. desselben in Mischung mit 20% Roggenmehl. Aus dem Weizenmehl, bzw. dem Weizenmehl in Mischung mit Roggenmehl wurden in oben angegebener Weise wässerige Auszüge gewonnen und zu 15 ccm der filtrierten Auszüge jedesmal a) 0,5, b) 0,6 ccm einer 1%igen Eisenchloridlösung zugefügt.

Versuch a. 15 ccm der Mehlauszüge wurden mit 0,5 ccm 1%iger Eisenchloridlösung versetzt. Sämtliche Lösungen waren nach Zusatz des Reagens schwach opaleszierend getrübt. Nach 2 Min. langem Erhitzen im siedenden Wasserbad wurde bei 1 Ausflockung und Zusammenballen der Flocken beobachtet. 2 und 3 waren stark trübe. Beim Stehen begann die Lösung 2 nach kurzer Zeit auszuflocken, während die Lösung 3 nur die Trübung aber keine Ausflockung zeigte. Der Unterschied zwischen Weizenmehl- und Roggenmehlauszügen im Verhalten gegen das Reagens Eisenchlorid war sehr charakteristisch. Beim Weizenmehl trat in den wässerigen Auszügen nach dem Erhitzen Ausflockung ein, diese vermochte ein Gehalt von 10% Roggenmehl im Weizenmehl zu verzögern, ein Gehalt von 20% Roggenmehl im Weizenmehl auszuschalten.

Versuch b. Nach Zusatz der Eisenchloridlösung waren die Auszüge 1—3 gleichmäßig gelblich-weiß trübe. Nach Erhitzen im Wasserbade waren die Lösungen 1 u. 2 ausgeflockt, während die Lösung 3 nur starke Trübung zeigte. Bei weiterem Erhitzen trat der Unterschied der Ausflockung noch stärker hervor. Es zeigte sich, daß die Lösung 1 weit stärker und rascher ausflockte als die Lösung 2, während die Lösung 3 nur starke Trübung aufwies.

4. Versuchsreihe.

(Versuche, ausgeführt mit alten Mehlproben.)

Untersucht wurden in schon mehrfach angegebener Weise hergestellte Auszüge von

1. Roggenmehl 0—60 (Ernte 1928/29)
2. Roggen 1. Grieß
3. Roggen 1. Schrotmehl
4. Roggen 4. Schrotmehl
5. Roggen 5. Schrotmehl
6. Roggen 6. Schrotmehl
7. Weizenmehl 0—60
8. Hartgrießmehl SSS E (Ernte 1927/28)
9. Hard-Wheat Spez. Bak. flour (Agene-Verfahren)
10. Rosafé 0—62 (Ernte 1928/29)

Digitized by Google

15 ccm der wässerigen Mehlauszüge wurden mit 0,6 ccm einer 1%igen Eisenchloridlösung versetzt. Die Lösung 1 zeigte sofort starke Trübung, nach 2 Min. langem Erhitzen im Wasserbade war sie gelblich opal trübe. Die Lösung 2 war nach Zusatz des Reagens ebenfalls sofort, jedoch schwach opaleszierend trübe, nach 2 Min. langem Erhitzen etwas aufgehellt. Die Lösung 3 verhielt sich im allgemeinen wie die Lösung 2. Die Lösungen 4 und 5 waren nach Zusatz des Reagens sofort stark getrübt, nach 2 Min. langem Erhitzen zeigte sich bei Lösung 4 bald eine beginnende Ausflockung. Die Lösung 6 war nach Zusatz von Eisenchloridlösung stark opal trübe und zeigte nach 2 Min. langem Erhitzen und kurzem Stehen eine beginnende Ausflockung. Die Lösungen von 7 und 8, nach Zusatz von Eisenchloridlösung stark trübe, zeigten nach 2 Min. langem Erhitzen im Wasserbade starkes Ausflocken. Die Lösung des amerikanischen, nach Angabe im Agene-Verfahren behandelten Mehles war nach Zusatz des Reagens sofort schwach opaleszierend trübe, nach Erhitzen im Wasserbade trat keine Ausflockung ein. Die wässerige Lösung des Rosafé-Weizenmehles wurde durch Eisenchlorid stark opaleszierend getrübt. Nach 2 Min. langem Erhitzen wurde die Lösung ausgeflockt. Das auffallende Verhalten des vierten Roggenschrotmehles dürfte wohl darauf zurückzuführen sein, daß das Mengenverhältnis zwischen wässerigem Auszug und Reagens nicht genau getroffen wurde. Der Versuch wurde wiederholt und zeitigte dann das Ergebnis, daß nach 2 Min. langem Erhitzen des wässerigen Auszuges mit Eisenchlorid nur Trübung erfolgte. Das Ausflocken des wässerigen Auszuges vom 6. Schrotmehl hängt mit dem Ausmahlungsgrade zusammen. Je höher die Roggenmehle ausgemahlen sind, um so stärker ist die Trübung der wässerigen Auszüge durch Eisenchloridlösung, um so leichter erfolgt natürlich in der Hitze ein Ausflocken. Da 6. Schrotmehle für sich nicht in den Handel gelangen, ist die Erscheinung praktisch belanglos. Das amerikanische Weizenmehl endlich, dessen wässerige Lösung nach Zusatz von Eisenchlorid und Erhitzen eine Ausflockung zeigen mußte, war nach Angabe im Agene-Verfahren behandelt.

5. Versuchsreihe.

Die Eisenchloridreaktion von Handelsmehlen.

1. Weizenmehl 0—30, 2. 0—70 gezogen; 3. Roggenmehl 0—60 und 4. 0—70 gezogen.

15 ccm der filtrierten wässerigen Auszüge wurden jedesmal mit 0,6 ccm einer 1%igen Eisenchloridlösung versetzt. Nach Zusatz des Reagens war die Lösung 1. klar, die Lösung 2. schwach trübe. Nach 2 Min. langem Erhitzen waren die beiden Lösungen trübe. Der wässerige Auszug 3. war nach Zusatz von Eisenchlorid stark trübe, der von 4. sehr stark trübe. Die Trübung trat nach dem Erhitzen im siedenden Wasserbade noch stärker hervor.

Die Auszüge des Roggens hoben sich wesentlich ab von denen des Weizens. Die Trübung der Auszüge durch das Reagens nahm bei Weizen- und bei Roggenmehlauszügen mit dem Ausmahlungsgrad der Mehle zu.

6. Versuchsreihe.

Die Anwendung der Eisenchloridreaktion zum Nachweis von Roggen- in Weizenmehl.

Es wurden Mehlmischungen hergestellt, deren prozentuale Zusammensetzung geheimgehalten wurde und die als A, B und C bezeichnet zur Prüfung gelangten. Die Mischungen wurden in angegebener Weise mit Wasser extrahiert und die filtrierten wässerigen Auszüge verwendet.

Versuch 1. 15 ccm der Mehlauszüge wurden jedesmal mit 0,6 cm Eisenchloridlösung versetzt. Die Lösung B war schwach trübe, die Lösung A etwas stärker trübe und die Lösung C am stärksten trübe. Durch 2 Min. langes Erhitzen im Wasserbade wurde die Reaktion verstärkt.

Versuch 2. 15 ccm der wässerigen Mehlauszüge wurden mit 1 ccm 1%iger Eisenchloridlösung versetzt. Die Auszüge A, B und C waren in der Kälte zunächst

Digitized by Google

klar, nach kurzem Stehen trat aber eine Trübung auf, und zwar bei C am stärksten, bei B am schwächsten. Nach 2 Min. langem Erhitzen im Wasserbade war die Lösung von B klar, die Lösung von A schwach trübe und die von C stark trübe.

Nach diesen Ergebnissen wurde B für reines Weizenmehl, A für ein Weizenmehl mit etwa 10% Roggenmehlzusatz und C für ein Weizenmehl mit etwa 20% Roggenmehlzusatz angesprochen. Die Richtigkeit der Befunde wurde bestätigt.

Die Untersuchungen wurden mit dem gleichen Ergebnis mehrfach wiederholt. Zur Feststellung der günstigsten Konzentration der Eisenchloridlösung wurden in oben angegebener Weise noch eine Reihe von Mehluntersuchungen durchgeführt. Es zeigte sich, daß die 1%ige Eisenchloridlösung die günstigste Konzentration darstellt, und daß zweckmäßig zu 15 ccm der Mehlauszüge 0,6 ccm des Reagens zugesetzt werden.

Unter Berücksichtigung der beschriebenen charakteristischen Erscheinungen ist es durchaus möglich, Roggenmehl und Weizenmehl durch das Verhalten ihrer wässerigen Auszüge gegenüber Eisenchlorid zu unterscheiden und ebenso Beimengungen von 10—20% Roggenmehl im Weizenmehl zu erkennen. Selbstverständlich kann es sich nur um eine annähernd genaue Feststellung des Prozentgehaltes handeln. Die beschriebene Reaktion soll nur neben anderen Nachweismethoden ein Hilfsmittel zur Erkennung von Roggenmehl in Weizenmehl sein.

Schrifttum.

[1]) Abderhalden: Lehrbuch der physiologischen Chemie in Vorlesungen, 1. Teil, S. 386 bis 388.

[2]) Cohnheim: Chemie der Eiweißkörper, Braunschweig, 1900.

[3]) Ruppel: Die Proteine, Selbstverlag, 1900.

[4]) Cohnheim: (siehe [2]).

[5]) P. Müller: Zeitschrift für physiologische Chemie, 26, 48, 1898.

[6]) Schmidt-Mühlheim: Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiologische Abteilung, 1880, S. 3.

[7]) Siegfried: Zeitschrift für physiologische Chemie, 21, 360, 1895.

Gas- und Säurebildung bei der spontanen Gärung von Roggenschrotaufgüssen.

Von Dr. E. **Beccard**-Berlin.

Die nachfolgenden Versuche über die bei der spontanen Gärung von Roggenschrot-Wassergemischen auftretenden Gase und über die dabei gebildeten flüchtigen und nichtflüchtigen Säuren stammen aus den Jahren 1908 und 1909. Von einer Veröffentlichung hatte ich seiner Zeit abgesehen, da die Versuche lediglich als orientierende Vorversuche angestellt und in vollkommener Apparatur wiederholt und ergänzt werden sollten. Zur Ausführung dieser meiner Absicht bin ich aber nie gekommen, mein Interesse wandte sich später der Sauerteiggärung selbst zu, die durch eine reine Kohlensäurebildung charakterisiert ist und die deshalb keine Veranlassung und Gelegenheit für vergleichende gasanalytische Untersuchungen gab. Wenn ich die damaligen Versuchsergebnisse trotz der mir wohl bewußten Mängel in der Fragestellung und der Lücken in der Versuchsanstellung der Öffentlichkeit übergebe, so geschieht es in der Hoffnung, durch diesen bescheidenen Beitrag etwas Tatsachenmaterial beizusteuern zu einer Frage, die durch die dankenswerte Veröffentlichung des Herrn Mühlhaus in Nr. 5, 1929 dieser Zeitschrift neu in den Mittelpunkt des Interesses gerückt ist.

Versuch I vom 27.—29. 6. 1908:

Roggenschrot wurde mit reichlich Wasser verrührt und in einem etwa 1 Liter fassenden Glaszylinder unter eingetauchter Glasglocke sich selbst überlassen.

Digitized by Google

Nach 15 Stunden hatte sich kaum Gas gebildet, nach 24 Stunden waren etwa 300 ccm Gas entstanden, die in weiteren 24 Stunden eine merkliche Zunahme nicht erfuhren.

Analyse des Gases:

1. 40 ccm abgemessenes Gas
   22,8 „ nach Absorption von CO_2
   92,0 „ nach Zufügen von Luft
   62,8 „ nach Verbrennung des Wasserstoffes über Paladium
   $CO_2 = 17{,}2$ ccm $= 43\%$; $H = {}^2/_3 \cdot 29{,}2 = 48{,}7\%$; Rest $8{,}3\%$.
2. 20,3 ccm abgemessenes Gas
   11,4 „ nach Absorption von CO_2
   80,0 „ nach Zufügen von Luft
   65,6 „ nach Verbrennung des H
   $CO_2 = 8{,}9$ ccm $= 43{,}8\%$; $H = {}^2/_3 \cdot 14{,}4$ ccm $= 47{,}3\%$; Rest $8{,}9\%$.

Das Gärgemisch wurde nach Auslassen des Gases sich selbst überlassen, nach 2 Tagen trat eine neue Gärung auf, die die erste an Heftigkeit bedeutend übertraf und nach Bildung von über 1 Liter Gas ihr Ende nicht gefunden hatte. Wie aus nachfolgender Analyse hervorgeht, entstand diesmal nur Kohlensäure; Wasserstoff, der bei der ersten Gärung überwog, fehlte jetzt ganz.

Analyse des Gases:

1. 61,5 ccm abgemessenes Gas
   1,4 „ nach Absorption der CO_2
2. 76,8 ccm abgemessenes Gas
   1,6 „ nach Absorption der CO_2

Versuch II vom 1. August 1908:

Roggenschrot, das sich in einer Ecke unter dem Schrotsilo angesammelt hatte und dort schon längere Zeit gelegen haben muß, wurde mit Wasser von 30° zu dünnem Teig angerührt, der, wie im Versuch I, unter die in dem Glaszylinder eingesenkte Glasglocke gebracht wurde und im Backraum aufgestellt wurde. Nach 24 Stunden hatten sich nur wenige ccm Gas angesammelt, nach weiteren 24 Stunden waren über 500 ccm entwickelt. Die nachfolgenden 3 Gasanalysen, die innerhalb einer Zeit von knapp 3 Stunden ausgeführt wurden, die 2. und 3. kurz hintereinander, zeigen eine Abnahme des Wasserstoffgehaltes und des nicht analysierten Restes bei einer Zunahme des Kohlensäuregehaltes. Die Gärung dürfte mithin schon in eine reine Kohlensäuregärung übergegangen sein, wofür auch der im Vergleich zu Versuch I niedrige H_2-Gehalt und hohe CO_2-Gehalt spricht.

1.	72,7% CO_2	17,3% H_2	10,0% Rest
2.	76,8% CO_2	14,7% H_2	8,5% „
3.	78,1% CO_2	14,0% H_2	7,9% „

Bei den folgenden Versuchen wurde die Apparatur geändert. Das Gärgemisch kam in den gut passenden Glaseinsatz eines verschraubbaren Messingzylinders, der in ein mit Temperaturregelung versehenes Wasserbad gestellt wurde. Die Gärungsgase traten zuerst in eine kleine mit destilliertem Wasser gefüllte Waschflasche, dann in eine ebensolche mit conc. Schwefelsäure, passierten dann ein gewogenes Natronkalkrohr zur Absorption der Kohlensäure und ein ebenfalls gewogenes mit Kalihydrat und Chlorcalcium gefülltes U-Rohr, dem sich zum Schutze der Absorptionsgefäße ein Chlorcalciumrohr anschloß, um schließlich in einer mit Teilung versehenen schlanken Glocke aufgefangen zu werden. Absperrmittel für die Glasglocke war Wasser, die Glocke war durch Gegengewichte so ausbalanciert, daß im Gasometer stets ein kleiner Unterdruck herrschte.

Digitized by Google

Versuch III vom 24. II. 1909.

Gärgemisch: 60 g Roggenschrot + 150 ccm Wasser
Gärtemperatur: 30°
Gasentwicklung:

Zeit	Stärke	Gasometerstand
nach 8 Stunden	—	0 ccm
„ 9 „	sehr schwach	3 „
„ 13 „	schwach	68 „
„ 20 „	sehr schwach	75 „

Zur Überführung der im Reaktionsgefäß und in den Absorptionsröhren befindlichen Gärgase in dem Gasometer wurden 250 ccm Luft durch die Apparatur gedrückt, der Gasometerstand stieg dadurch auf 298 ccm.

Kohlendioxyd:

Das Natronkalkrohr hatte um 0,0752 g an Gewicht zugenommen, das Gewicht des Kalirohres war unverändert, bei der Gärung entwickelt wurden also 38,3 ccm CO_2 (0°, 760 mm).

Analyse des Gases:

Die Analyse erfolgte mit der Apparatur von Hempel, bestimmt wurde Wasserstoff durch Verbrennung mit dem zugehörigen Sauerstoff beim Überleiten über Paladiumasbest und der übriggebliebene Sauerstoff durch Absorption über Phosphor. Der Rest wurde als Stickstoff angesprochen.

I. 100 ccm Gas
94,6 „ nach Verbrennung von $H_2 + O$
79,0 „ „ Absorption des übriggebliebenen O
In 100 ccm also 3,6 ccm H, 17,4 ccm O, 79,0 ccm N

II. 100 ccm Gas
96,2 „ nach Verbrennung von $H_2 + O$
79,0 „ „ Absorption des übriggebliebenen O
In 100 ccm also 2,5 ccm H, 18,5 ccm O, 79,0 ccm N

Mittel aus I u. II: 3,05 ccm H, 17,95 ccm O, 79,0 ccm N

Stammt der gefundene Sauerstoff aus der Luft, so gehören zu ihm 67,5 ccm Stickstoff, vorhanden waren 79 ccm, also 11,5 ccm mehr, die bei der Gärung entstanden waren. Bei dem im Gasometer aufgefangenen Gase kamen also auf 100 ccm Gas: 85,5 ccm Luft, 11,5 ccm N, 3 ccm H. Da das Gesamtvolumen 298 ccm betrug, waren bei der Gärung entstanden:

34,5 ccm N = 32,0 ccm bezogen auf Normaldruck u. 0°
9,0 „ H = 8,3 „ bezogen auf Normaldruck u. 0°

Auf 100 g Schrot umgerechnet sind bei der Gärung entstanden: 12,2 ccm H_2, 53,3 ccm N_2 und 63,8 ccm CO_2.

Säurebestimmung:

Der Inhalt des Gärgefäßes wurde auf 1000 ccm verdünnt und in je 100 ccm die Gesamtsäure und nach Destillation mit Phosphorsäureszusatz die flüchtige Säure bestimmt. Auf 100 g Gärprodukt umgerechnet, waren nötig zur Neutralisation
der Gesamtsäure 12,8 ccm Normal-Barytlauge,
der flüchtigen Säuren 2,2 ccm Normal-Barytlauge.

Prüfung auf Alkohol:

Von dem verdünnten Gärprodukt wurden 500 ccm wiederholt zur Hälfte überdestilliert, bis 50 ccm Destillat erhalten wurden, die ein Gewicht von 49,9913 g hatten. Hieraus berechnet sich ein Alkoholgehalt von 0,06%, d. h. wenn Alkohol überhaupt entstanden ist, dann nur in Spuren.

Digitized by Google

Versuch 4 vom 15. 3. 1909:

Gärgemisch: 50 g Roggenschrot, 140 ccm Wasser
Gärtemperatur: 36°
Gasentwicklung:

Zeit	Stärke	Gasometerstand
nach 3 Stunden	—	0
„ 7 „	langsam	?
„ 18 „	„	165
„ 21 „	„	190
„ 24 „	—	200

Nach Durchleitung von 272 ccm Luft stieg der Gasometerstand auf 384 ccm.

Kohlendioxyd:

Gewichtszunahme des Natronkalkrohres 0,1513 g = 76,5 ccm CO_2 (0°, 760 ccm).

Analyse des aufgefangenen Gases:

I. 100 ccm Gas
94,8 „ nach Verbrennung von $H_2 + O$
77,4 „ nach Absorption des restlichen O
100 ccm = 3,5 ccm H + 19,1 ccm O + 77,4 ccm N

II. 100 ccm Gas
95 „ nach Verbrennung von $H_2 + O$
78 „ nach Absorption des restlichen O
100 ccm = 3,38 ccm H + 18,7 ccm O = 78 ccm N

III. 100 ccm Gas
94,4 „ nach Verbrennung von $H_2 + O$
77,4 „ nach Absorption des restlichen O.
100 ccm = 3,7 ccm H + 18,9 ccm O + 77,4 ccm N

Mittel aus I—III: 3,5 ccm H + 18,9 ccm O + 77,6 ccm N

Zu 18,9 ccm O gehören 71,1 ccm N = 90 ccm Luft, 100 ccm des aufgefangenen Gases bestehen also aus 90 ccm Luft, 6,5 ccm Stickstoff und 3,5 ccm Wasserstoff, bei der Gärung entstanden sind mithin 13,4 ccm H und 25,0 ccm N, oder umgerechnet auf 0° und 760 mm Druck 12,1 ccm H und 22,6 ccm N. Die Gasanalyse ergibt einen zu hohen Luftgehalt des aufgefangenen Gases, möglich, daß eine Schlauchverbindung nicht fest genug schloß und infolge des Unterdruckes in der Gasglocke Luft eingesaugt wurde.

Auf 100 g Schrot umgerechnet sind bei der Gärung entstanden: 153,0 ccm CO_2, 24,2 ccm H, 45,2 ccm N.

Säurebestimmung:

Von dem auf 1000 ccm verdünnten Gärprodukt verbrauchten 100 ccm für Neutralisation der Gesamtsäure 44,7 ccm $^1/_{10}$ N - Barytlauge, für Neutralisation der flüchtigen Säure 6,7 ccm $^1/_{10}$ N - Lauge. Nimmt man für das Volumen der in 50 g Schrot vorhandenen unlöslichen Substanz 35 ccm an, so errechnet sich, bezogen auf 100 g Roggenschrot die Gesamtsäure zu 85 ccm $^1/_1$ Normal und die flüchtige Säure zu 12,8 ccm $^1/_1$ Normal. Der Säuregrad des Gärproduktes betrug 23,1°.

Alkoholbestimmung:

500 ccm der Gärproduktsverdünnung ergaben nach wiederholter Destillation 50 ccm Destillat von 49,9729 g Gewicht. Aus dem spez. Gewicht ($^{15°}/_{15°}$) von 0,999 458 läßt sich eine Alkoholbildung von 0,55 g Alkohol und 100 g Roggenschrot errechnen.

Versuch 5 vom 28. 6. 09:

Gärgemisch: 50 g Roggenschrot, 150 ccm Wasser
Gärtemperatur: 30°

Digitized by Google

Gasentwicklung:

Zeit	Gasometerstand
15 Stunden	90 ccm
17½ „	225 „
18½ „	250 „
20 „	265 „
21 „	273 „
23 „	276 „
24 „	276 „

Nach Durchleitung von 500 ccm Luft stieg der Gasometerstand auf 660 ccm.

Kohlendioxyd:

Gewichtszunahme der Absorptionsgefäße 0,3831 g = 194,9 ccm CO_2 (0°, 760 mm).

Analyse des aufgefangenen Gases:

I. 100 ccm Gas
70 „ nach Verbrennung von $H_2 + O$
65,2 „ nach Absorption des restlichen O durch P
100 ccm = 20 ccm H, 14,8 ccm O, 65,2 ccm N.

II. 100 ccm Gas
70,2 „ nach Verbrennung von $H_2 + O$
65,2 „ nach Absorption des restlichen O
100 ccm = 19,9 ccm H, 14,9 ccm O, 65,2 ccm N.

Die aufgefangenen 660 ccm Gas bestanden also aus 132 ccm H, 62,8 ccm N und 465,2 ccm Luft, gemessen bei 18° und 752 mm Druck.

Aus 100 g Schrot sind also bei der Gärung entstanden: 240,2 ccm H, 114,2 ccm N, 389,8 ccm CO_2 (0°, 760 mm).

Säurebestimmung:

Von dem auf 1000 ccm verdünnten und mit 5 ccm Toluol versetztem Gärprodukt verbrauchten nach 12 stündigem Absetzen 100 ccm zur Neutralisation der Gesamtsäure 18,9 ccm $^1/_{10}$ N-Barytlauge, zur Neutralisation der flüchtigen Säure 5,3 ccm $^1/_{10}$ N-Barytlauge. Auf 100 g Schrot bezogen errechnet sich analog Versuch 4 die Gesamtsäure zu 36,4 ccm $^1/_1$ Normal, die flüchtige Säure zu 10,2 ccm $^1/_1$ Normal. Der Säuregrad des Gärproduktes errechnet sich aus der Gesamtsäurebestimmung zu 9,5°.

Versuch 6 vom 14. 9. 1909:

Gärgemisch: 80 g Roggenschrot, 250 ccm Wasser.
Gärtemperatur: 30°.
Gasentwicklung:

Zeit	Gasometerstand
nach 4 Stunden	1 ccm
„ 7 „	2 „
„ 19 „	185 „
„ 21 „	185 „

Die Gase aus dem Gärgefäß wurden durch Einführen von 71 ccm Wasser verdrängt, durch die Absorptionsgefäße wurden 180 ccm Luft geleitet, der Gasometerstand stieg auf 334 ccm.

Kohlendioxyd:

Gewichtszunahme der Absorptionsgefäße 0,4784 g = 243,4 ccm.

Analyse des aufgefangenen Gases t = 18°, b = 762 mm.

I. O allein:
100 ccm Gas enthielten 11,4 ccm O.

Digitized by Google

II. 60 ccm Gas + 36,6 ccm Luft (7,7 ccm O + 28,9 ccm N).
96,6 ccm
65,4 „ nach Verbrennung von H_2 + O
61,3 „ nach Absorption des restlichen O
In 60 ccm Gas: 20,8 ccm H; 14,5—7,7 = 6,8 ccm O; 61,3—28,9 = 32,4 ccm N.
II. 60 ccm Gas + 38,2 ccm Luft (8,0 ccm O + 30,2 ccm N).
98,2 ccm
66,7 „ nach Verbrennung von H_2 + O
62,6 „ nach Absorption des restlichen O
In 60 ccm Gas: 21 ccm H; 14,6 — 8,0 = 6,6 ccm O; 62,6 — 30,2 = 32,4 ccm N.
Die aufgefangenen 334 ccm Gas bestehen also aus 116,3 ccm H, 37,3 ccm O, 180,4 ccm N = 116,3 ccm H, 40,1 ccm N und 177,6 ccm Luft.
Auf 100 g Schrot, 0° und 760 mm Druck umgerechnet: 134,0 ccm H, 46,2 ccm N, 304,2 ccm CO_2.

Säurebestimmung:

Die Säuren wurden ebenso bestimmt wie im letzten Versuch.
Gesamtsäure: 100 ccm — 27,5 ccm $^1/_{10}$ N-Barytlauge
Flüchtige Säure: 100 „ — 2,8 „ $^1/_{10}$ N-Barytlauge
Auf 100 g Schrot bezogen berechnet sich, wenn man den Gehalt von 80 g Schrot an unlöslicher Substanz mit 56 ccm in Rechnung setzt, die Gesamtsäure zu 32,4 ccm $^1/_1$ normal, die flüchtige Säure zu 3,3 ccm $^1/_1$ normal.

Versuch 7 vom 17. 9. 1909:

Gärgemisch: 60 g Schrot, 225 ccm Wasser
Gärtemperatur: 35°
Gasentwicklung:

Zeit	Stärke	Gasometerstand	
5 Stunden	—	0	
7 „	—	2	Anfang d. Gasentw.
8 „	—	20	
9 „	—	50	
10½ „	20 Bläschen p. Min.	110	
12 „	10 „ „ „	125	Gasentw. wird schwäch.
21 „	24 „ „ „	315	
24 „	20 „ „ „	329	
26 „	9 „ „ „	330	
29 „	18 „ „ „	333	

Aus den Zahlen ist deutlich zu ersehen, daß die zuerst einsetzende Gärung nach etwa 10 Stunden ihren Höhepunkt erreicht hat und dann nachläßt. Hierauf tritt eine neue Gärung ein, anhaltender und kräftiger als die erste, bei der aber nur Kohlensäure gebildet wird, denn die geringe Zunahme des Gasvolumens dürfte auf Gasreste aus der ersten Gärung zurückzuführen sein. Bei der Unterbrechung hatte die Gasentwicklung noch nicht aufgehört.

Aus dem Gärgefäß wurden die Gärgase durch Einleiten von 116 ccm Wasser verdrängt, das Gasvolumen stieg von 333 ccm auf 335 ccm. Dann wurden 110 ccm Luft durch die Absorptionsgefäße geleitet, um alle entstandenen Gase in die Glocke zu treiben, Stand 436 ccm.

Kohlendioxyd:
Gewichtszunahme der Absorptionsgefäße 1,066 g = 542,5 ccm CO_2.
Analyse des aufgefangenen Gases:
t = 18°, b = 758 mm
I. O allein
100 ccm enthalten 9,34 ccm O

Digitized by Google

II. 40 ccm Gas + 56,8 ccm Luft (11,9 ccm O + 44,9 ccm N)
96,8 ccm
69,4 „ nach Verbrennen von H_2 + O
62,8 „ nach Absorption des restlichen O

In 40 ccm Gas also 18,3 ccm H; 15,7 — 11,9 = 3,8 ccm O und 62,8 — 44,9 = 17,9 ccm N.

III. 36 ccm Gas + 65,4 ccm Luft (13,7 ccm O + 51,7 ccm N)
101,4 ccm
76,4 „ nach Verbrennen von H_2 + O
67,5 „ nach Absorption des restlichen O.

In 36 ccm Gas also 16,7 ccm H; 17,2 — 13,7 = 3,5 ccm O und 67,5 — 51,7 = 15,8 ccm N.

Werden für die Berechnung die Mittelzahlen aus II und III genommen, so bestehen die aufgefangenen 436 ccm Gas aus 200,5 ccm H, 41,9 ccm O und 193,6 ccm N oder aus 200,5 ccm H, 36,0 ccm N und 199,5 ccm Luft.

Auf 100 g Schrot, 0° und 760 mm Druck bezogen, wurden bei der Gärung gebildet 306,3 ccm H; 55,0 ccm N; 904,2 ccm CO_2.

Säurebestimmung:

Das Gärprodukt wurde auf 1000 ccm aufgefüllt.
Gesamtsäure: 100 ccm — 51,4 ccm $^1/_{10}$ N-Barytlauge.
Flüchtige Säure: 100 ccm — 14,1 ccm $^1/_{10}$ N-Barytlauge.

Auf 100 g Schrot bezogen, berechnet sich, wenn der Gehalt von 60 g Schrot an unlöslicher Substanz mit 42 ccm in Rechnung gesetzt wird, die Gesamtsäure zu 82,1 ccm $^1/_1$ normal, die flüchtige Säure zu 22,5 ccm $^1/_1$ normal. (Schluß folgt.)

Die Trocknung von Getreide in unbewegter Schicht und ihre Wirkung auf die Keimung.

Von Dipl.-Ing. **M. Lurje.**

(Mitteilung aus dem Trockenlaboratorium des Wärmetechnischen Instituts Moskau.)

Bei der Getreidetrocknung interessiert ebensosehr die Frage nach der Abhängigkeit der Trocknungsdauer von der verschiedenen Temperatur, Geschwindigkeit und Sättigung der Luft, als auch die Wirkung der thermischen Behandlung auf die Keimkraft des Getreides.

Die technische Literatur bietet wenig über Untersuchungen dieser Art. Die vollständigste der mir bekannten Arbeiten ist die von L. Kießling „Untersuchungen über die Trocknung der Getreide 1906". Sie erstreckt sich auf Gerste und teils auch auf Weizen.

Das Trockenlaboratorium des Wärmetechnischen Instituts begann mit dem Studium dieser Frage vor drei Jahren. Die ersten Laboratoriumsversuche wurden mit Weizen, Hafer und Mais im Zeitraum 1927—1929 ausgeführt.

Das Studium dieser scheinbar so einfachen Fragen wurde aber durch eine ganze Reihe ungeklärter Erscheinungen, die sich bei der Ausführung der Versuche zeigten, sehr erschwert, so daß erst eine ganze Reihe einfacher Versuche notwendig war, ehe man zu allgemeingültigen Schlußfolgerungen gelangen konnte. Bei Anstellung dieser Versuche ließen wir uns von folgenden Gseichtspunkten leiten:

Von größtem Interesse ist der Verlauf des Trocknungsprozesses bei quer durch die Schicht strömender Trocknungsluft.

Die Trocknungsdauer hängt bei sonst gleichartigen Versuchsbedingungen von der größeren oder geringeren Feuchtigkeit des Kornes ab. Bei gleicher Anfangs- und

Digitized by Google

Endfeuchtigkeit des Getreides sind Temperatur, Geschwindigkeit und Sättigungsgrad des Luftstromes für die Dauer der Trocknung maßgeblich. Gleiche Kornfeuchtigkeit und gleiche Verhältnisse für die Trocknungsluft vorausgesetzt, ist die für den Trockenprozeß benötigte Zeit außerdem von der Schichthöhe des Trockengutes abhängig. Je niedriger die Temperatur der Trocknungsluft ist und je trockner das Korn wird, desto geringer wird der Einfluß der Schichthöhe auf die Dauer der Trocknung.

Die Temperatur des Luftstromes vermindert sich je nach der Schichthöhe mehr oder weniger infolge der zum Verdunsten der Feuchtigkeit und zur Temperaturerhöhung des Getreides benötigten Wärme. Da diese Veränderung der Trocknungsluft innerhalb des Trockenschachts schwer zu kontrollieren war, so ist bei unseren Laboratoriumsversuchen zunächst die Temperatur des Luftstroms beim Eintritt in die Schicht berücksichtigt worden. Unter besonderen Bedingungen kann die Lufttemperatur beim Passieren der Schicht sich allerdings so gering verändern, daß man t = const. annehmen darf. Dies ist der Fall bei Anwendung sehr hoher Luftgeschwindigkeit, die allerdings in der Industrie kaum Anwendung findet, oder aber bei einem Korn mit etwa 2—3% Feuchtigkeit, also gegen Ende des Trockenprozesses. Mit der Luftgeschwindigkeit wächst nämlich in den von der Industrie bevorzugten Schachttrocknern auch der Schichtwiderstand bedeutend an[1]), und der Energieverbrauch des Ventilators vergrößert sich demzufolge ebenso. Die brauchbarste Geschwindigkeit der Luft in solch einer industriellen Einrichtung ist 0,3—0,5 m/sec. (auf einen von Korn freien Querschnitt bezogen). Die Geschwindigkeit der Luft kann nur dann von Einfluß auf die Trocknungsdauer sein, wenn sie zwischen den Körnern den sogenannten kritischen Wert übersteigt. Nimmt man in einer Schicht den Durchmesser des Luftweges zwischen den Körnern mit 2—3 mm an, so folgt nach der Gleichung für die kritische Geschwindigkeit:

$$V_k = \frac{Rk \cdot \eta}{\delta \cdot \varrho} = 15—22 \text{ m/sec.}$$

Rk ≈ 2320 — die Reinoldsche Zahl; $\eta = 2{,}10 \cdot 10^6$ kg . sec.m² — die Luftzähigkeit in den Temperaturgrenzen von 0—100° C; $\varrho \approx 0{,}100$ kg sec.²/m⁴ — die Massendichte für dieselben Grenzen; d — der Äquivalentdurchmesser des Luftweges in Metern.

Nimmt man als freien Querschnitt der Luftwege durch die Schicht 1/10 bis 1/20 des ganzen Querschnitts an, so wird die Geschwindigkeit, auf kornfreien Querschnitt bezogen, in diesem Falle v = 1,0—1,5 m/sec sein. Eine solche Geschwindigkeit findet aber, wie bereits gesagt, zu großen Schichtwiderstand und mußte deshalb außer Betracht bleiben. Theoretisch müßte bei Geschwindigkeiten unter 1,0 m/sec. die Trocknungsdauer einer dünnen Schicht unabhängig von der Geschwindigkeit sein; bei hohen Schichten liegen andere Verhältnisse vor; infolge der vermehrten Luftzufuhr wird die Temperatur ausgeglichen und der Trocknungsprozeß in den höheren Teilen der Schicht beschleunigt.

Die zum Trocknen benutzte Luft ändert je nach der Höhe der Schicht mehr oder weniger ihre Feuchtigkeit, ausgenommen in den bereits erwähnten Fällen sehr großer Geschwindigkeit des Luftstromes oder sehr geringer Feuchtigkeit (2—3%) des Trockengutes. Bei gleichbleibenden Versuchsbedingungen (Temperatur, Geschwindigkeit und Sättigungsgrad der Luft) vermindert sich die Feuchtigkeit des Getreides im Schacht um so mehr, je näher es sich der Lufteintrittstelle befindet und umgekehrt. Diese während der Trocknung zwischen den einzelnen Schichten auftretende Feuchtigkeitsdifferenz gleicht sich gegen Ende des Trockenprozesses bei einer Feuchtigkeit von etwa 2—3% wieder aus.

Auch im einzelnen Korn ist die Feuchtigkeit vor der Trocknung nicht gleichmäßig verteilt; je nach der Dicke des Korns und seiner Schalen ist die Differenz verschieden. Diese Ungleichmäßigkeit bleibt bestehen und nimmt auch nach der Trocknung zu, allerdings ohne daß sich dafür ein genauer Faktor in Rechnung bringen läßt.

[1]) Prof. L. Ramsin: Der Gaswiderstand verschiedener Schüttstoffe, „Die Wärme" 1928, S. 300.

Digitized by Google

Die Temperaturverhältnisse im Trockengut sind während eines großen Zeitabschnitts der Trockenperiode sehr unbeständig infolge der fortschreitenden Verdunstung und der dadurch bewirkten Erwärmung des Korns. Ebenso wie die Temperatur der Trocknungsluft, schwankt auch die Getreidetemperatur innerhalb der einzelnen Abschnitte der Schicht (Temperaturgefälle dem Ausgange zu). Bei einer bestimmten Grenztemperatur wird der Keimling abgetötet. Die Schädigung des Keimes muß also — die Anwendung schädlicher Temperaturen vorausgesetzt — in den einzelnen Schichten verschieden sein. Unter sonst gleichen Versuchsbedingungen ist die durchschnittliche Keimfähigkeit bei geringerem Trockeneffekt um so höher, je größer die Schicht ist. Da es schwierig war, die beschriebenen Temperaturveränderungen abzuschätzen und die Durchschnittstemperatur des Getreides unmittelbar zu messen, wurde auch hinsichtlich der Wirkung auf die Keimfähigkeit nur der Temperaturwert angegeben, den die Luft beim Eintritt in den Schacht zeigte. Die direkte Feststellung der Grenztemperatur — das Endproblem der Untersuchung — ist also einstweilen noch ungelöst.

Apparatur und Anordnung der Versuche.

Die Laboratoriumseinrichtung, welche für die Versuche der Getreidetrocknung in unbewegter Schicht benutzt wurde, besteht aus (Abb. 1) dem Ventilator A, dem Druckrohr B, dem elektrischen Lufterwärmer C, dem Diffusor D und dem geraden Rohrstück E, das in einem Flansch endigt. Die Drosselscheibe K dient zum Regulieren der Ventilatorleistung oder richtiger der Luftgeschwindigkeit mit Hilfe eines Stauorgandes, der in das Druckrohr B eingebaut ist; die Druckdifferenz wird mittels Druckmessers L gemessen. Die Erwärmung der Luft erfolgt elektrisch und ist regulierbar.

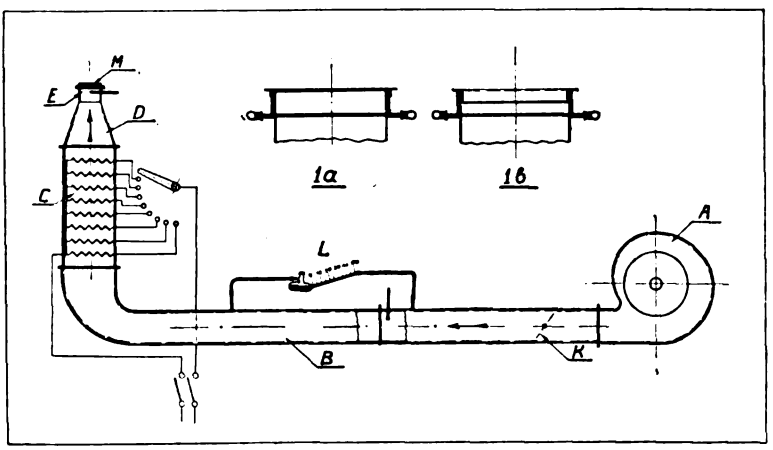


Abb. 1

Auf dem Rohrflansch E sitzt das Gefäß M, der Behälter für das zu trocknende Gut mit netzartigem Boden. Besondere Spangen ermöglichen eine dichte Verbindung zwischen dem Flansch des Gefäßes und dem Rohrflansch. Ein netzartiger Deckel (Abb. 1, 1a und 1b) ermöglicht eine gleichmäßige Schichthöhe im Gefäß M. Die Seitenflächen des Gefäßes sind zur Verminderung der Strahlungsverluste isoliert.

Das für diese Versuche benutzte Korn wurde kalt aufbewahrt; die Versuche wurden in der Zeit von Oktober bis Februar ausgeführt. Die Probe wurde vor dem Versuch in dünner Schicht ausgestreut und auf Zimmertemperatur von etwa 15—18° gebracht, um durch gleiche Bedingungen die Möglichkeit eines Vergleichs zu sichern. Die Feuchtigkeit des Kornes wurde erst festgestellt, nachdem es Zimmertemperatur angenommen hatte.

Die Trockenversuche wurden folgendermaßen ausgeführt: Das dem Rohrflansch E aufsitzende Gefäß wurde zunächst in einer für den Versuch gewünschten Schichthöhe mit trocknem Getreide beschickt und Temperatur und Geschwindigkeit der Luft auf die gewünschten Bedingungen eingestellt; hierauf wurde an Stelle dieses

Digitized by Google

Gefäßes ein anderes, mit der feuchten Kornprobe beschicktes Gefäß gesetzt. Die Feuchtigkeit des Getreides und das Gewicht des Gefäßes mit Inhalt und Deckel wurde gleichfalls festgestellt. Um den Verlust feiner Teilchen zu verhüten, wurde das Korn vor dem Aufschütten in das Netz gründlich durchweht.

Während des Versuchs wurde das Gefäß nach Ablauf von je 5—10 Minuten gewogen (Waage, Genauigkeit 0,1 Gr.); um Änderungen der Trocknungsbedingungen zu vermeiden, wurde während des Wägens ein Reservegefäß auf den Rohrflansch E aufgestellt. Aus dem Anfangsgewicht (G_1) und der Zwischenwägung (G_2) wurde die jeweilige Feuchtigkeit (W_2) nach folgender Gleichung verrechnet:

$$W_2 = 100 - \frac{G_1\ (100 - W_1)}{G_2}$$

wobei W^1 die Feuchtigkeit des Kornes vor dem Trocknen bezeichnet.

Nach Beendigung des Versuchs wurde die Feuchtigkeit einer Probe des getrockneten Getreides bestimmt und damit die mittels obiger Formel berechnete Endfeuchtigkeit kontrolliert. Die bei den verschiedenen Temperaturen zur Trocknung verbrauchte Zeit wurde in Trockenkurven wiedergegeben und die innerhalb der verschiedenen Zeitabschnitte festgestellte Feuchtigkeit darin vermerkt.

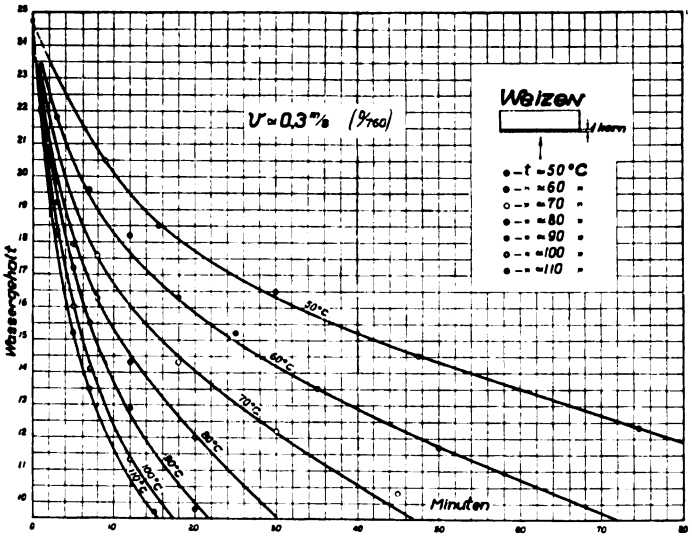


Abb. 2

Dann wurde mit gut durchmischtem, feuchtem Korn eine andere Reihe Trocknungsversuche bis zur Erreichung der auf der Kurve bezeichneten Endfeuchtigkeit ausgeführt. Dies geschah in der Weise, daß das Gefäß jedesmal nach Ablauf des Zeitabschnitts, der dem auf der Kurve bezeichneten gewünschten Feuchtigkeitsgehalt entsprach, gewogen wurde. Für alle Versuche wurde das gleiche Quantum nassen Kornes verwandt. Eine Probe des getrockneten Getreides wurde auf Feuchtigkeit untersucht,

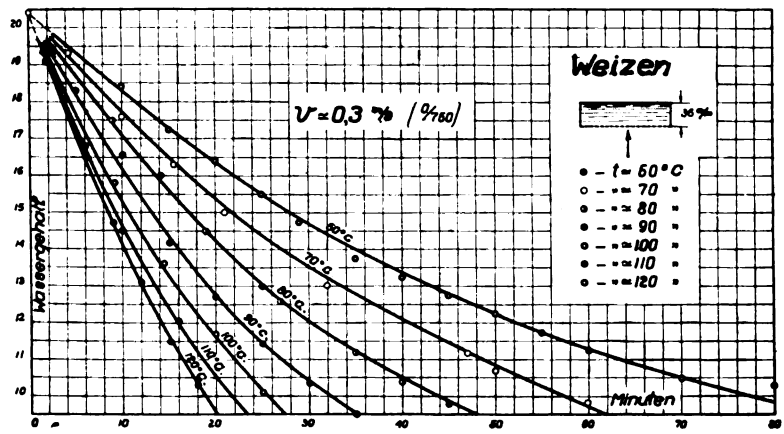


Abb. 3

Digitized by Google

der Rest nach der Samenstation zur Prüfung auf Keimfähigkeit gesandt. Bei den Versuchen mit einkörniger Schicht wurde die ganze Menge des getrockneten Getreides zur Bestimmung der Keimfähigkeit gebraucht, und der Endfeuchtigkeitsgehalt wurde hier nur nach der oben angeführten Gleichung bestimmt.

Tabelle 1.

Weizen.

Rohkorn: Feuchtigkeit = 20,4 v. H., Keimfähigkeit 84—96 v. H., Schicht 36 mm.

Lufttemperatur vor der Schicht °C	Endwassergehalt %	Dauer des Trocknens Min.	Keimfähigkeit %
60	19,10	6,0	93
	17,50	14,0	92
	17,50	14,0	96
	14,00	35,0	93
	12,67	46,5	98
	9,00	180,0	84
	7,50	340,0	95
	5,50	630,0	91
70	18,10	8,6	89
	16,80	13,8	87
	15,00	21,8	91
	13,25	31,8	89
	8,00	105,0	91
80	17,75	7,8	88
	16,25	12,8	79
	14,50	19,0	83
	12,75	26,4	82
	9,40	48,6	78
90	16,60	8,9	83
	14,70	14,1	62
	13,27	18,4	60
	11,67	24,0	37
	8,90	46,0	41
	4,90	180,0	23
100	16,15	8,2	62
	14,60	11,6	64
	12,20	18,0	49
	10,35	24,2	46
	5,85	90,0	12
	3,50	180,0	8
	2,96	419,0	0
110	17,75	4,2	79
	16,25	6,8	65
	13,70	11,8	51
	12,10	15,6	15

Digitized by Google

Tabelle 2. **Weizen.**

Rohkorn: Feuchtigkeit = 24,7 v. H., Keimfähigkeit 80—91 v. H., Schicht 1 Korn.

Lufttemperatur vor der Schicht ° C	Endwassergehalt des Trocknens %	Dauer Min.	Keimfähigkeit %
50	19,0	13,7	85
	16,8	26,0	93
	15,8	34,4	81
	12,6	71,0	79
	10,2	125,0	84
60	21,80	3,0	85
	19,60	6,6	85
	18,20	10,0	85
	16,30	17,6	88
	15,20	23,6	82
	13,50	35,1	78
	11,70	50,2	71
	10,00	67,0	58
70	17,50	8,0	46
	14,70	17,0	50
	12,20	29,8	50
	10,30	41,8	19
	8,70	60,0	45
80	22,8	1,0	57
	21,0	3,9	20
	17,9	5,4	4
	16,30	7,8	5
	14,30	12,8	1
	12,00	20,2	3
	9,50	30,3	3
	8,70	51,0	3
90	22,4	0,9	42
	19,2	3,1	5
	17,2	5,0	1
	15,5	7,0	1
	12,9	11,6	0
	9,8	20,6	0
	6,7	35,0	0
100	22,1	1,0	26
	18,3	3,2	2
	16,0	6,2	0
	11,3	12,2	0
	9,4	17,6	0
	7,0	27,0	0
110	22,0	1,0	9
	18,2	2,9	0
	15,2	5,0	0
	14,0	6,2	0
	11,7	9,8	2
	9,7	14,8	0
	7,7	23,0	0

Digitized by Google

Die Ergebnisse dieser letzten Versuche wurden in einer neuen Kurve niedergelegt (Feuchtigkeitsveränderung, abhängig von der Zeit), die Abszissenachse gibt die Dauer eines jeden Versuchs (bei angegebener Temperatur und Geschwindigkeit der Luft vor der Schicht), die Ordinatenachse die entsprechende Endfeuchtigkeit an.

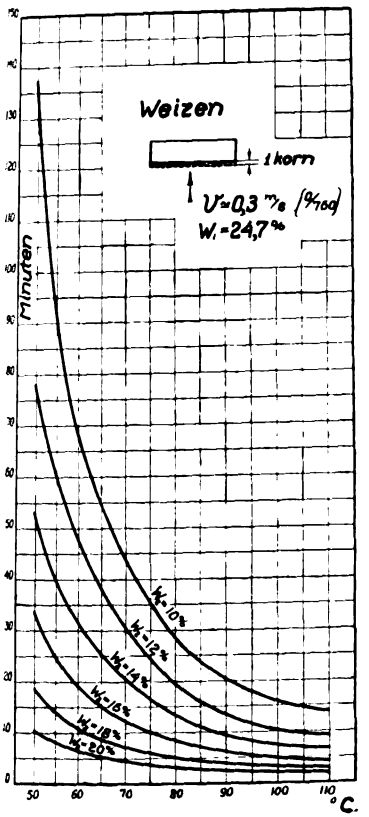


Abb. 4

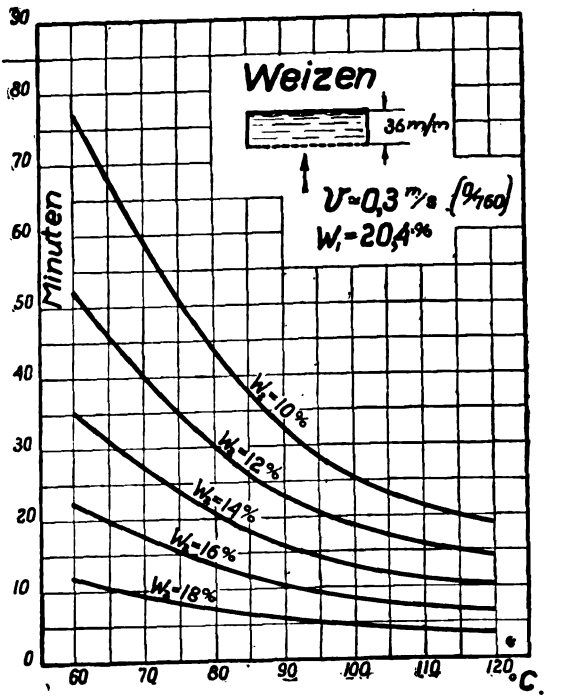


Abb. 5

Tabelle 3.

Gelber Hafer.

Rohkorn: Feuchtigkeit = 23,0 v. H., Keimfähigkeit 77—79 v. H., Schicht 36 mm.

Lufttemperatur vor der Schicht °C	Endwassergehalt %	Dauer des Trocknens Min.	Keimfähigkeit %
60	18,30	14,3	59
	15,30	27,9	51
	12,60	45,0	59
	9,30	100,0	54
70	17,7	12,3	57
	15,3	19,9	40
	12,0	35,5	32
	8,8	53,0	28
80	17,7	9,5	37
	11,7	28,3	14
	9,0	40,9	14

Digitized by Google

Lufttemperatur vor der Schicht °C	Endwassergehalt %	Dauer des Trocknens Min.	Keimfähigkeit %
90	17,6	8,0	36
	15,8	11,3	11
	13,3	17,6	6
	8,9	33,2	1
100	18,0	6,4	30
	14,7	11,6	2
	12,2	17,2	2
	9,2	26,2	0
110	18,6	4,9	26
	15,0	9,0	2
	12,0	15,0	1
	8,2	24,0	0
120	18,9	4,0	2
	15,2	8,3	8
	11,4	13,9	0
	8,3	19,3	0

Tabelle 4. **Gelber Hafer.**

Rohkorn: Feuchtigkeit = 23,0 v. H., Keimfähigkeit 77—79 v. H., Schicht 1 Korn.

Lufttemperatur vor der Schicht °C	Endwassergehalt %	Dauer des Trocknens Min.	Keimfähigkeit %
50	20,2	4,4	84
	16,5	15,0	72
	12,8	45,0	68
	8,8	110,0	68
60	20,2	2,7	64
	15,8	12,5	66
	11,3	38,0	39
	7,8	90,0	33
70	20,1	2,0	57
	17,3	5,3	14
	12,4	20,4	4
	8,2	52,0	7
80	19,7	1,8	17
	16,5	4,5	4
	12,8	12,4	1
	9,3	25,0	1
90	20,1	1,0	13
	17,0	3,0	2
	12,8	8,0	0
100	20,0	0,9	7
	16,8	2,3	0
	13,4	5,0	0
110	18,6	1,0	2
	15,6	2,5	0

Bei Schichten von 36 mm Höhe lassen sich keine bedeutenden Abweichungen der nach obiger Beschreibung aufgetragenen Trocknungskurven beobachten.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Zeitschriftenschau.

C. H. Bailey und E. G. Bayfield: Das Wasseraufsaugvermögen angefrorenen Weizens.

Nach Ansicht der Verfasser können Kälteschädigungen reifenden Getreides nur dann eintreten, wenn die Kondensation der Proteine noch nicht abgeschlossen ist, also noch viel Aminosäuren-N im Getreidekorn vorliegt. Dies ist gewöhnlich der Fall, wenn der Wassergehalt des Getreides noch über 40% beträgt. — Die Wasseraufnahmefähigkeit ganzer Weizenkörner ist von den Verhältnissen während ihrer Entwicklung abhängig. Diejenigen Körner, die bei über 40% Wassergehalt Frost bekommen, nahmen innerhalb 72 Stunden in destilliertem Wasser von ± 4°C größere Wassermengen auf als normale Körner. Es fand sich eine starke Korrelation zwischen dem Aminostickstoffgehalt solcher Weizen und dem Prozentgehalt an angenommenem Wasser. Angefrorener Weizen tendierte dahin, wieder den Wassergehalt anzunehmen, den er zur Zeit der Beschädigung durch den Frost besaß. Das Wasseraufsaugvermögen von Weizen scheint ein annähernder Maßstab für den Grad der Frostbeschädigung zu sein. Seidel.

J. Koblic, Prag: Mitteilung 10 zur Feinheitsbestimmung der Mehle mittels Fettbestimmung.

Verfasser stellt fest, daß die in den verschiedenen Staaten gebrauchten Methoden zur Fettbestimmung in Mehlen so verschieden in den Abwägequanten, Apparaten, Extraktions- oder Schütteldauer, in der Temperatur des Trocknens sind, daß ein Vergleich der damit erzielten Resultate untereinander nicht möglich ist. Eine einheitliche Fettbestimmungsmethode muß folgende Bedingungen erfüllen: Die angewandte Menge darf nicht zu klein sein. Der Extraktionsapparat muß einfach, billig, automatisch wirkend und überall erhältlich sein. Das Lösungsmittel muß außer Fett möglichst wenig andere Stoffe lösen und so leicht flüchtig sein, daß es beim Trocknen in kurzer Zeit bei verhältnismäßig niedrigerer Temperatur abgedampft werden kann, andererseits aber nicht so flüchtig, daß bei langer Extraktionsdauer große Verdunstungsverluste unvermeidlich sind. Extraktionspatronen, Watte, müssen unter denselben Bedingungen wie das Mehl vor Gebrauch fettfrei gemacht werden. Das geeignete Lösungsmittel ist nach Verf. unter besonderen Bedingungen fraktioniert destillierter Petroläther, der bei 100 Grad in kurzer Zeit vollkommen flüchtig ist, das geeignete Quantum Mehl 10 g, die geeignete Extraktionszeit 12 Stunden. Vortrocknen des Untersuchungsmaterials wie beim Schwefeläther ist nicht erforderlich. Die Resultate sind niedriger als die mit Schwefeläther erzielten. Die von dem Verfasser vorgeschlagene Methode beschreibt er wie folgt: 10 g Mehl werden in einer 8 × 33 mm Patrone 12 Stunden in seinem Szonbarthy-Soxhletapparat mit Petroläther extrahiert. Der Aufsatz ist ca. 50 cm lang und vierkugelig. Nach Beendigung der Extraktion werden die letzten Ätheranteile aus dem Kolben auf dem Wasserbade mit Hilfe eines Luft- oder besser Kohlensäurestromes abgedampft. Das Fett im Kolben wird im Wasserbad 10 Min. bei ca. 100 Grad getrocknet und gewogen. Eine nochmalige Trocknung von 10 Min. Dauer erzielt meistens Gewichtskonstanz. Fünfmalige Fettbestimmung ein und desselben Mehles ergab um 0,05 differenzierende Werte. Die Genauigkeit bei fünfmaliger Aschen- und Sandbestimmung beträgt dagegen ± 0,01%. Verfasser schlägt vor, zur genaueren Beurteilung der Mehle neben der Aschenbestimmung eine Fettbestimmung auszuführen. Mehle aus fettreichen Weizensorten erscheinen beim Pekarisieren dunkler, ohne daß ein höherer Aschengehalt eine dieser Farbe entsprechende höhere Ausmahlung bestätigt.

Bei chemisch behandelten und gebleichten Mehlen leistet die Fettbestimmung bessere Dienste als das Peccardverfahren und die Beurteilung nach dem Aschengehalt. In Petroleumätherauszügen ist auch eine genaue Bestimmung der Fettkonstanten möglich. Bei den Resultaten des Verfassers zeigt sich ein ziemlich festes Verhältnis zwischen sandfreiem Aschegehalt und Fettgehalt. Verfasser hofft, daß eine internationale einheitliche Fettbestimmung einen besseren Vergleich der Resultate aus verschiedenen Staaten ermöglichen wird und damit eine sichere Beurteilung der einzelnen Mahlgut- und Mehlgattungen.

Czyzewsky.

Digitized by Google

Dr. Gerhard Schulz: Der Einfluß der Ernährung des Getreides auf den Befall durch Erysiphe graminis D. C. Eine kritische Literaturumschau. Pflanzenbau, Abt. A, Bd. 3, Heft 3, Seite 371, 1930.

Verfasser gibt eine umfassende Übersicht über die Literatur des Getreidemeltaues und kommt auf Grund seiner Aufstellungen zu folgendem Ergebnis: Der Einfluß der Ernährung des Getreides auf den Meltaubefall erscheint zweifelsfrei. Es ist bekannt, daß Stallmist, Natriumnitrat, Ammoniumnitrat den Meltau begünstigen, schwefelsaures Ammoniak dagegen nicht; auch hemmen Nährlösungen geringer Konzentration den Meltaubefall. Dagegen müßte noch untersucht werden, wie sich der Meltau gegen die anderen Handelsstickstoffdünger verhält, und ob in der Praxis die Düngemittel in zwei oder mehreren Gaben verabfolgt, die gleiche Wirkung haben wie die Nährlösungen geringer Konzentration. Alkalische Reaktion des Bodens begünstigt bei Rosen und Stachelbeeren den Meltaubefall, Bodensäure dagegen nicht. Es müßte noch geklärt werden, wie die Verhältnisse beim Getreide liegen, und ob die verschiedenen Kalkformen verschieden wirken. Jedoch selbst, wenn diese Fragen in einem der Meltaubekämpfung günstigen Sinne gelöst werden, besteht die Gefahr, daß bei der großen Anpassungsfähigkeit der Erysipheformen über kurz oder lang eine Gewöhnung an die neuen Ernährungsformen stattfindet und dadurch die scheinbare Immunität hinfällig wird. Infolgedessen wird der Kampf gegen den Meltau am aussichtsreichsten durch die Schaffung und den Anbau meltaufester Getreidesorten geführt werden. Außerdem ist eine Bekämpfung durch äußerliche Behandlung mit chemischen Mitteln nicht von der Hand zu weisen.

Günther, Landsberg (Warthe).

Patentanmeldungen.

53 k. 2. A. 50 558. The V. D. Anderson Company, Cleveland U. S. A.

Eingereicht 7. 4. 27. Ausgelegt 1. 5. 30.

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Nahrungsmitteln aus Getreide.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Nahrungsmitteln aus Getreide unter Anwendung von Druck, Hitze und Feuchtigkeit. Mehl, Getreide oder andere Nahrungsmittel werden einem hohen Druck unterworfen und darauf wird in die unter Druck stehende Masse Wasser eingepreßt, um das Gut zu dämpfen und zu kochen. Eine Apparatur für dieses Verfahren ist in der Patentanmeldung eingehend beschrieben.

53 f. 1. K. 87 253. F. Kleinmann, Godesberg a. Rhein.

Eingereicht 28. 9. 23. Ausgelegt 22. 5. 30.

Verfahren zur Behandlung von pflanzlichen, unzerkleinerten Produkten, insbesondere zum Zwecke des Entschälens.

Durch dieses Verfahren sollen pflanzliche Produkte (Kakao-, Sojabohnen) entschält werden unter Anwendung plötzlicher Druckentspannung, Erhitzung und Abkühlung, oder Befeuchtung und Trocknung. Die Produkte werden den genannten Maßnahmen in schnellem Wechsel und unter Vermeidung zerstörender Temperaturen unterworfen.

Klemt.

Für Mühlendurchgasungen nur

Glänzende Gutachten

T-GAS

Keine Blausäure!

T-Gas-Gesellschaft für Schädlingsvernichtung m. b. H., ESSEN

Postfach 806

Digitized by Google

Der ideale Arkady Hefe-Nährstoff D.R.P.

D.R.P.

Zusammenarbeit von Wissenschaft u. Fachwelt haben erreicht, dass mit

„Arkady"

über 10 Millionen

Kilo Brot täglich in verbesserter Qualität hergestellt werden.

„Arkady" ist weltführend, es verbürgt feinste Porung, Mehrausbeute und Frischhaltung.

DEUTSCHE ARKADY-GESELLSCHAFT M.B.H. CANNSTATT-STUTTGART

Die beste **Echte Schweizer Seidengaze** sowie **Drahtgewebe** aller Art liefert seit 93 Jahren der deutschen Vermahlungsindustrie

Wilhelm Landwehr, Berlin S 42, Luisen-Ufer 50

Fernsprecher: F 1, Moritzplatz 3637 — Fordern Sie Offerte

UNION SEIDENGAZE FABRIK

Marke »VIDAL-MARTY«

Montauban (Frankreich)

✦

fabriziert
seit über 100 Jahren Seidene Müller-Gaze in allen Stärken, Nummern und Breiten
Höchste Genauigkeit der Webung
Beste Sichtwirkung, längste Haltbarkeit

Lager Berlin N 24 ✦ Richard Günther ✦ Friedrichstraße 129 ✦ Haus A, Aufg. II

D.M.D.

Deutsche Müllerschule Dippoldiswalde

Städt. Höhere Fachschule für Müllerei und Mühlenbau. ✦ Staatsprüfungen. ✦ Höhere Mühlenbauschule erteilt mittlere Reife. ✦ Prospekt kostenlos.

Digitized by Google

DIE CHEMIE IN DER MÜLLEREI

Will der Müller konkurrenzfähig bleiben, so darf er sich den Erkenntnissen, die heute aus chemischen Untersuchungen gewonnen werden, nicht verschließen, sondern muß sie nach Möglichkeit für seinen Betrieb auszunutzen versuchen.

Wir stellen jedem Mühlenbetriebe unser Laboratorium und unsere Erfahrungen für Untersuchungen und Forschungen zur Verfügung und stehen mit Rat und Tat zur Seite, wenn ein neues Mühlen-Laboratorium eingerichtet werden soll.

MIAG BRAUNSCHWEIG

AMME - LUTHER - SECK - WERKE

Verlag von Prof. Dr. K. Mohs, Berlin-Wilmersdorf, Helmstedter Straße 4.
Druck von Otto Drewitz, Berlin SW 61, Gitschiner Straße 106.

Digitized by Google

. Jahrgang | Juli 1930 | Nummer 7

anuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11 ... Zahlungen auf Postscheckkonto: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. ... Normalhefte einzeln 1,50 M. ...

echnische und wissenschaftliche Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs

MILLIOSE

as rationelle aromatische Diastase-
rodukt für Weißgebäck und Brot

MILLIFARIN

das stark bindende Quellungsmittel für Großbrot

AUG 25 ...

IREKS-KULTUR

die erste Sauerteigreinkultur in fester Form

sind die altbewährten Edel-
fabrikate für jede Bäckerei

IREKS A.-G. KULMBACH

Digitized by Google

IN UNSERER VERSUCHSMÜHLE

führen wir unsere Müllereimaschinen vor und erläutern die Vorzüge unserer neuen Mahldiagramme

MIAG

BRAUNSCHWEIG
AMME - LUTHER - SECK
WERKE

Trotz Spitzenleistung Tag für Tag

von gleicher Beständigkeit

Für alle Backzwecke nur Monheimer Edelhefe

Verzweifeln müssen Sie bei einer Hefe, die heute das schönste, morgen das schlechteste Gebäck bringt. In der Beständigkeit liegt auch ein Wertfaktor. Monheimer Edelhefe ist Ihr zuverlässigster Diener. Erproben Sie die Arbeitsweise, die Ihnen neben erstklassiger Qualität die größte Ausbeute bringt. Sie können sich täglich auf gleiche Erfolge verlassen.

VERWENDEN SIE NUR

MONHEIMER EDELHEFE

BLOCH

RHEINISCHE PRESSHEFE-UND SPRITWERKE A.-G. MONHEIM (RHLD)

Digitized by Google

17. Jahrgang | Juli 1930 | Nummer 7

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11. Zahlungen auf Postscheckk.: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftl. Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs.

Inhalt: „Der Einfluß der Arbeitsweise auf das Hektolitergewicht bei dem Reichsgetreideprober und dem neuen Mehl- und Getreideprober" von Dr. E. Schmidt. — „Gas- und Säurebildung bei der spontanen Gärung von Roggenschrotaufgüssen" von Dr. E. Beccard (Fortsetzung) — „Die Trocknung von Getreide in unbewegter Schicht und ihre Wirkung auf die Keimung" von Dipl.-Ing. M. Lurje (Fortsetzung). — „Wasseraufnahmefähigkeit, Brot- und Volumenausbeute und chemische Eigenschaften verschiedener Weizensorten" von Zivil-Ing. Sven Hagberg, Kalmar, Schweden. — Zeitschriftenschau. — Patentanmeldungen.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Der Einfluß der Arbeitsweise auf das Hektolitergewicht bei dem Reichsgetreideprober und dem neuen Mehl- und Getreideprober.

Von Dr. **Ernst Schmidt,**
Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.

In der Arbeit über den neuen Mehl- und Getreideprober[5]) wurde darauf hingewiesen, daß die Lagerung der Körner im Meßgefäß bei dem Reichsgetreideprober von der Füllung des oberen Zylinders abhängig ist. Es soll nun im I. Teil dieser Arbeit festgestellt werden, welche Einfüllweise bei dem Reichsgetreideprober niedrigere, welche höhere Gewichte ergibt und wieviel der Gewichtsunterschied der Körner im Meßgefäß bei verschiedener Füllung des Einschüttgefäßes betragen kann. Im II. Teil der Arbeit wollen wir feststellen, ob auch bei dem neuen Mehl- und Getreideprober durch eine verschiedene Einfüllweise höhere und niedrigere Werte erhalten werden und wie groß die Schwankungen im Höchstfalle sind. Im III. Teil der Arbeit werden wir die Volumgewichte des Reichsgetreideprobers und des neuen Mehl- und Getreideprobers miteinander vergleichen, um festzustellen: 1. ob die Werte des neuen Mehl- und Getreideprobers einen bestimmten Betrag höher liegen als diejenigen des Reichsgetreideprobers oder ob der Betrag nach Art und Sorte des Getreides verschieden groß ist; 2. ob die höheren Werte des neuen Mehl- und Getreideprobers oder die niedrigen Werte des Reichsgetreideprobers größeren praktischen Wert besitzen; 3. welche Beziehungen mit anderen im Getreidehandel gebräuchlichen Qualitätsbestimmungen bestehen.

I. Teil.

Bevor wir die mit dem Reichsgetreideprober angestellten Versuche besprechen, verweisen wir auf die einzige Literaturstelle, welche über dessen Einfüllweise zu finden war. Bei Neumann[4]) heißt es: „Das Füllrohr muß in 8 Sekunden beim ¼ Ltr.-Prober, in 12 Sekunden beim 1 Ltr.-Prober zum Überlaufen voll werden." Diese Einschüttzeit, welche offenbar in Unkenntnis über den Einfluß der Schüttzeit früher festgesetzt wurde, wird unseres Wissens nirgends mehr eingehalten. Im allgemeinen ist es jetzt so, daß staatliche und private Institute, welche mit dem Reichsgetreideprober arbeiten, sich eine durch die Erfahrung am besten erfundene Arbeitsweise zu eigen gemacht haben. Es besteht jedoch dabei keine Gewähr, daß diese von der ausführenden Person allein abhängige Arbeitsweise überall die gleiche ist; vielmehr sind wir berechtigt

Digitized by Google

anzunehmen, daß an den verschiedenen Instituten die Einfüllung des Füllrohres bei dem Reichsgetreideprober in verschiedener Weise vorgenommen wird und deshalb die Litergewichtswerte gleicher Getreideproben bei einem Vergleich nicht immer übereinstimmen würden.

Welche Möglichkeiten bestehen nun bei der Einfüllung des Getreides? Erstens kann die Einfüllung aus verschiedenen Behältern oder Vorrichtungen erfolgen, welche das Getreide in die Mitte oder gegen die Wand des Füllrohres fließen lassen. Außerdem kann der Behälter, während das Getreide ausfließt, hin und her bewegt oder ruhig in der Hand gelassen werden; er kann ferner auf den Rand des Füllrohres aufgelegt oder in einiger Entfernung darüber gehalten werden. Vor allem aber kann die Zeit der Einfüllung lang oder kurz sein. Von solchen Unterschieden in der Arbeitsweise sind die zuerst genannten von geringerem Einfluß auf das Hektolitergewicht, während die zuletzt angeführte Zeitdauer, wie zum Teil bekannt ist, größere Schwankungen der Werte verursacht. Mit ihrem Einfluß auf das Hektolitergewicht wollen wir uns hier ausschließlich befassen. Es soll ermittelt werden, ob die Schwankungen der Volumgewichte hauptsächlich auf die verschiedenen Einfüllzeiten zurückzuführen sind und um welche Beträge die Volumgewichte von Weizen, Roggen, Hafer und Gerste durch eine verschieden lange Einfüllzeit verändert werden. Die Ausführung der Versuche erfolgte mit der ¼ Ltr.-Waage. Jede Getreideprobe ist von drei Personen, A, B und C, am gleichen Tage bestimmt worden, da eine Änderung im Wassergehalt der Proben einen Vergleich der Werte untereinander unmöglich gemacht hätte. Der Wassergehalt der verwendeten Proben betrug bei Janetzki Sommerweizen 9,5%, bei Winterroggen 8,85%, bei Eglfinger Hadogerste 10,25%, bei Lochows Gelbhafer 10,15%. Von jeder Person wurden mit der gleichen Probe 5 Bestimmungen ausgeführt. Das Einfüllen des Getreides wurde nach eigenem Gutdünken der einzelnen Personen vorgenommen. Vermerkt haben wir die Zeit, in welcher bei jeder Messung das Getreide in das Füllrohr eingeschüttet wurde, gerechnet von dem Augenblick, in welchem die ersten Körner auf das Messer fielen bis zu dem Augenblick, in dem die Körner den oberen Rand des Zylinders erreichten. Die Einschüttzeiten betrugen bei der Person A von Weizen 7 bis 12 Sek. (m 10 Sek.), von Roggen 40 bis 70 Sek. (m 34 Sek.), von Gerste 25 bis 30 Sek. (m 26 Sek.). Bei der Person B betrugen die Einschüttzeiten von Weizen 25 bis 50 Sek. (m 39 Sek.), von Roggen 10 bis 45 Sek. (m 40 Sek.), von Gerste 15 bis 25 Sek. (m 19 Sek.). Bei der Person C betrugen die Einschüttzeiten von Weizen 30 bis 50 Sek. (m 43 Sek.), von Roggen 5 bis 12 Sek. (m 8 Sek.), von Gerste etwa 5 Sek. Die Schwankungen der Einfüllzeit betrugen demnach bei der Person A bis zu 30 Sek., bei der Person B bis zu 35 Sek., bei der Person C bis zu 20 Sek. Die durchschnittliche Einfüllzeit (m) der drei Personen unterschied sich um folgende Beträge: von Gerste war die durchschnittliche Einfüllzeit bei der Person A um 7 Sek. länger als bei Person B und um 21 Sek. länger als bei Person C. Von Roggen war die durchschnittliche Einfüllzeit bei der Person B um 12 Sek. länger als bei Person A und um 38 Sek. länger als bei Person C. Von Weizen war die durchschnittliche Einfüllzeit der Person C um 33 Sek. länger als bei Person A und um 4 Sek. länger als bei Person B. Die Werte, welche von den drei Personen bei je 5 Messungen einer Getreideprobe erzielt wurden, betrugen bei der Person A von Weizen 197,5 g bis 202,5 g, von Roggen 187,5 g bis 191,0 g, von Gerste 184,5 g bis 185,5 g. Bei der Person B betrugen die erzielten Werte von Weizen 201,0 g bis 203,5 g, von Roggen 187,5 g bis 190,0 g, von Gerste 185,0 g bis 187,0 g. Bei der Person C betrugen die erzielten Werte von Weizen 199,5 g bis 203,5 g, von Roggen 185,0 g bis 188,0 g, von Gerste 186,5 g bis 187,5 g. Das ¼ Ltr.-Gewicht der Weizenprobe betrug im Durchschnitt bei der Person A 199,5 g, bei Person B 202,2 g, bei Person C 202,3 g. Das ¼ Ltr.-Gewicht der Roggenprobe betrug im Durchschnitt bei der Person A 189,8 g, bei Person B 189,0 g, bei Person C 187,2 g. Das ¼ Ltr.-Gewicht der Gerstenprobe betrug im Durchschnitt bei der Person A 185,1 g, bei der Person B 186,2 g und bei der Person C 186,9 g. Nach diesen Angaben differierte also das ¼ Ltr.-Gewicht von Weizen zwischen Person A und B um 2,7 g, zwischen Person A und C

Digitized by Google

um 2,8 g. Die Differenz des bei den 15 Weizenbestimmungen erhaltenen niedrigsten und höchsten Wertes betrug 6,0 g. Bei Roggen differierte das ¼ Ltr.-Gewicht zwischen Person A und B um 0,8 g, zwischen Person A und C um 2,6 g. Die Differenz des bei den 15 Roggenbestimmungen erhaltenen niedrigsten und höchsten Wertes betrug 6,0 g. Das ¼ Ltr.-Gewicht von Gerste differierte zwischen Person A und B um 1,1 g, zwischen Person A und C um 1,8 g. Die Differenz des bei den 15 Gerstenbestimmungen erhaltenen niedrigsten und höchsten Wertes betrug 3,0 g. Bei Hafer wurden sämtliche Bestimmungen von der gleichen Person ausgeführt.

Zur Beantwortung der Frage, ob die angeführten Schwankungen der Volumgewichte bei den verschiedenen Personen hauptsächlich auf die verschiedenen Einfüllzeiten zurückzuführen sind, haben wir die von den Personen A, B und C erzielten Werte jeder Getreideprobe nach der Dauer der Einfüllzeit geordnet in der Spalte 1, Tabellen I—IV, angeführt. Wir sehen hieraus, daß die Volumgewichte mit der Einfüllzeit in unterbrochener Reihe von niedrigeren zu höheren Werten ansteigen. Die Ausnahmen erklären sich aus einer unregelmäßigen Arbeitsweise der ausführenden Personen. Unter Einhaltung einer sonst gleichbleibenden Arbeitsweise erhält man demnach bei längerer Einfüllzeit größere, bei kürzerer Einfüllzeit kleinere Volumgewichte. Die Zu- und Abnahme der Werte mit der Einfüllzeit ist bei den einzelnen Getreidearten verschieden groß. Weizen steigt in unserem Beispiel innerhalb einer Einfüllzeit von 7 bis 50 Sek. um 5,5 g. Roggen steigt innerhalb einer Einfüllzeit von 5 bis 40 Sek. um 3,5 g. Gerste bleibt etwa gleich. Hafer steigt innerhalb einer Einfüllzeit von 5 bis 40 Sek. um 6 g. Am deutlichsten und größten ist demnach die Zunahme des Volumgewichtes von Weizen und Hafer, welche in unserem Beispiel bei einer Zunahme der Einfüllzeit um etwa 35 Sek. 6 g beträgt. Etwas geringer ist die Zunahme bei Roggen, während Gerste bei längerer Einfüllzeit hier keine Zunahme des Volumgewichtes erfährt. Vielmehr ist zu bemerken, daß bei dieser Getreideart die höheren Werte meist bei den niedrigen Einfüllzeiten liegen. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Einfluß der Arbeitsweise auf das Hektolitergewicht bei dem Reichsgetreideprober erheblich ist und daß die Werte des Reichsgetreideprobers bei einer verschieden langen Einfüllzeit nicht miteinander vergleichbar sind. Im allgemeinen erhält man bei langer Einfüllzeit höhere, bei kurzer Einfüllzeit niedrigere Werte, ausgenommen bei Gerste.

II. Teil.

Den Untersuchungen über die Arbeitsweise des neuen Mehl- und Getreideprobers schicken wir zur Ergänzung der früheren Beschreibung des Apparates[5]) einige Bemerkungen voraus. Der im Handel befindliche neue Apparat*) ist bis auf das Mittelstück ganz aus Metall angefertigt und wird vorerst als Getreideprober nach Dr. Schmidt bezeichnet. Er dient speziell zur Hektolitergewichtsbestimmung von Getreide und Sämereien, weshalb an ihm das Sieb unbeweglich angebracht ist und der Aufsatz trichterförmige statt zylindrische Form besitzt.**) Mit einem solchen Spezialapparat, den wir von jetzt ab stets als neuen Getreideprober (statt neuen Mehl- und Getreideprober) bezeichnen, haben wir die folgenden Untersuchungen ausgeführt. Die Anstellung der Versuche erfolgte analog denen des Reichsgetreideprobers. Die Arbeitsweise bei dem neuen Getreideprober unterschied sich aber von der des Reichsgetreideprobers, da bei ersterem die Methode der Füllung bekanntlich wesentlich anders vor sich geht. Das Getreide wird nämlich unmittelbar in das Meßgefäß eingefüllt. Wir rechneten

*) Bezugsfirma: Merseburger Waagenfabrik, A. Dresdner, Merseburg a. d. Saale.

**) Die Volumgewichtsbestimmung von gemahlenen Stoffen, besonders von Futtermitteln, welche uns über den Kleiegehalt von Futtermehlen, über den Spelzengehalt von Schroten und Reisfuttermehlen sowie über den Hülsengehalt von Erdnußkuchenmehlen Aufschluß zu geben vermag, wird in Gewerbe und Handel erst nach Aufstellung von Tabellen Eingang finden.

Digitized by Google

als Einfüllzeit die Zeit von dem Augenblick, in welchem die ersten Körner den Boden des Meßgefäßes berührten bis zu dem Augenblick, in welchem der Apparat so weit gefüllt war, daß die Körner das Sieb bedeckten. Von der Person A wurde Weizen in 15—30 Sek. (m 20 Sek.), Roggen in 15—30 Sek. (m 23 Sek.), Gerste in 15—30 Sek. (m 22 Sek.), Hafer in 20—50 Sek. (m 33 Sek.) eingefüllt. Von der Person B wurde Weizen in 15—50 Sek. (m 18 Sek.), Roggen in 15—45 Sek. (m 28 Sek.), Gerste in 12—30 Sek. (m 24 Sek.) und Hafer in 15—20 Sek. (m 18 Sek.) eingefüllt. Von der Person C wurde Weizen in 50—60 Sek. (m 56 Sek.), Roggen in 15—60 Sek. (m 40 Sek.), Gerste in 15—30 Sek. (m 21 Sek.) und Hafer in 15—20 Sek. (m 18 Sek.) eingefüllt. Als Haferprobe wurde nicht wie bei dem Reichsgetreideprober Lochows Gelbhafer, sondern Endreß Frankenhafer benützt. Die Einfüllung dauerte bei allen Getreidearten meistens 25—30 Sek. Die kürzeste Einfüllzeit der Proben betrug 15 Sek. mit Ausnahme der Gerstenprobe, welche auch in 12 Sek. eingefüllt wurde. Die Werte, welche von den drei Personen bei je 5 Messungen einer Getreideprobe erzielt wurden, betrugen bei der Person A von Janetzki Sommerweizen 211,5—212,0 g (m 211,9 g), von Winterroggen 197,5—199,0 g (m 198,0 g), von Eglfinger Hadogerste 195,5—196,5 g (m 196,0 g), von Endreß Frankenhafer 160,0—161,5 g (m 161,0 g). Die von der Person B erzielten Werte betrugen bei Janetzki Sommerweizen 211,5—212,5 g (m 211,8 g), von Winterroggen 197,5—200,0 g (m 198,8 g), von Eglfinger Hadogerste 194,5—196,0 g (m 195,7 g), von Endreß Frankenhafer 160,0—161,0 g (m 160,4 g). Die von der Person C erzielten Werte betrugen bei Weizen 211,5—212,0 g (m 211,6 g), von Roggen 199,0—200,0 g (m 199,5 g), von Gerste 194,5—196,0 g (m 195,1 g), von Hafer 159,6 bis 161,2 g (m 160,0 g). Das ¼ Ltr.-Gewicht differierte also nach diesen Angaben bei Weizen zwischen Person A und B um 0,1 g (Reichsgetreideprober um 2,7 g), zwischen Person A und C um 0,3 g (RGP um 2,8 g); die Differenz des bei den 15 Weizenbestimmungen erhaltenen niedrigsten und höchsten Wertes betrug 1,0 g (RGP 6,0 g). Bei Roggen differierte das ¼ Ltr.-Gewicht zwischen Person A und B um 0,8 g (RGP um 0,8 g), zwischen Person A und C um 1,5 g (RGP um 2,6 g); die Differenz des bei den 15 Roggenbestimmungen erhaltenen niedrigsten und höchsten Wertes betrug 2,5 g (RGP 6,0 g). Bei Gerste differierte das ¼ Ltr.-Gewicht zwischen Person A und B um 0,3 g (RGP um 1,1 g), zwischen Person A und C um 0,9 g (RGP um 1,8 g); die Differenz des bei den 15 Gerstenbestimmungen erhaltenen niedrigsten und höchsten Wertes betrug 2,0 g (RGP 3,0 g). Bei Hafer differierte das ¼ Ltr.-Gewicht zwischen Person A und B um 0,6 g, zwischen Person A und C um 1,0 g; die Differenz des bei den 15 Haferbestimmungen erhaltenen niedrigsten und höchsten Wertes betrug 1,9 g. Die Unterschiede, welche im Hektolitergewicht durch eine verschiedene Arbeitsweise mehrerer Personen hervorgerufen werden können, sind nach obigen Beispielen bei dem neuen Getreideprober wesentlich geringer als bei dem Reichsgetreideprober.

Zur Beantwortung der Frage, ob die vorliegenden, wenn auch geringen Schwankungen der Volumgewichte bei dem neuen Getreideprober ebenfalls hauptsächlich auf die verschiedenen Einfüllzeiten zurückzuführen sind, haben wir die von den Personen A, B und C erzielten 15 Werte jeder Getreideprobe, nach der Dauer der Einfüllzeit geordnet, in der Spalte 2, Tabellen I—IV angeführt. Wir sehen hieraus, daß die Volumgewichte, welche einer Einfüllzeit von 20 Sek. und längerer Dauer entsprachen, bei Weizen, Gerste und Hafer nahezu gleich blieben, bei Roggen um 1 g zunahmen. Wird die Einfüllzeit kürzer als 20 Sek. gehalten, so ist in unseren Beispielen bei Hafer, Gerste und Roggen eine geringe Abnahme der Volumgewichte zu beobachten. Die Größe der Gewichtsunterschiede, welche wir zwischen kürzester und längster Einfüllzeit erhielten, betrug bei Weizen mit 15—60 Sek. Einfüllzeit 0 g (RGP mit 7—50 Sek. Einfüllzeit 5,5 g), bei Roggen mit 15—45 Sek. Einfüllzeit 2,0 g (RGP mit 5—45 Sek. Einfüllzeit 3,5 g), bei Gerste mit 15—40 Sek. Einfüllzeit 1,5 g (RGP mit 5—30 Sek. Einfüllzeit 1,5 g), bei Hafer mit 15—50 Sek. Einfüllzeit 1,7 g (RGP 5—50 Sek. Einfüllzeit 6,0 g). Aus obigen Beispielen ist zu sehen, daß bei dem neuen Getreideprober mit Veränderung der Einfüllzeit Schwankungen der Werte hervorgerufen werden können,

Digitized by Google

welche jedoch gegenüber denen bei dem Reichsgetreideprober sehr gering sind. Im allgemeinen ist nur bei einer Einfüllung in weniger als 30 Sek. eine geringe Abnahme des Volumgewichtes zu erwarten.

I. Tabelle.

Janetzki Sommerweizen.

1. Reichsgetreideprober (RGP) (mit Fallgewicht)		2. Neuer Getreideprober (NGP) (normale Siebfüllung)		3. Natürliche Füllung (Getreidemenge wie bei 1)	
Zeit	gr/¼ Ltr.	Zeit	gr/¼ Ltr.	Zeit	gr/¼ Ltr.
7 Sek.	**197,5**	15 Sek.	211,5	5 Sek.	205,0
10 „	198,5	15 „	211,5	8 „	205,0
10 „	199,5	15 „	211,5	10 „	205,5
10 „	199,5	15 „	211,5	10 „	206,0
12 „	202,5	20 „	**211,5**	10 „	206,5
25 „	202,5	20 „	211,5	20 „	205,5
30 „	202,5	25 „	212,0	20 „	207,5
30 „	203,5	30 „	212,0	20 „	208,0
40 „	199,5	30 „	212,0	20 „	**209,0**
40 „	201,5	40 „	211,5	25 „	205,5
45 „	203,5	50 „	212,5	40 „	206,0
50 „	201,5	55 „	211,5	45 „	206,5
50 „	**203,0**	55 „	212,0	55 „	207,0
50 „	203,0	60 „	**211,5**	55 „	207,5
50 „	203,0	60 „	211,5	70 „	207,5
m 30	m 201,4	m 33	m 211,7	m 28	m 206,5

II. Tabelle.

Winterroggen.

1. Reichsgetreideprober (RGP) (mit Fallgewicht)		2. Neuer Getreideprober (NGP) (normale Siebfüllung)		3. Natürliche Füllung (Getreidemenge wie bei 1)	
Zeit	gr/¼ Ltr.	Zeit	gr/¼ Ltr.	Zeit	gr/¼ Ltr.
5 Sek.	**187,5**	15 Sek.	197,5	5 Sek.	185,0
5 „	188,0	15 „	198,5	5 „	185,5
10 „	185,0	15 „	199,0	5 „	187,0
10 „	188,0	20 „	197,5	10 „	188,5
12 „	187,0	20 „	198,5	14 „	193,5
12 „	189,0	22 „	197,5	25 „	192,0
15 „	188,0	25 „	199,0	25 „	194,0
21 „	187,5	27 „	198,5	30 „	192,0
25 „	188,5	30 „	198,5	30 „	193,5
35 „	189,0	30 „	199,0	45 „	192,0
35 „	189,5	30 „	199,5	45 „	193,5
40 „	190,5	30 „	199,5	60 „	195,0
40 „	**191,0**	37 „	199,5	60 „	196,0
45 „	189,0	40 „	199,5	90 „	197,5
45 „	190,0	45 „	199,5	90 „	**198,5**
m 23	m 188,5	m 27	m 198,7	m 36	m 192,2

Digitized by Google

III. Tabelle.

Eglfinger Hadogerste.

1. Reichsgetreideprober (RGP) (mit Fallgewicht) Zeit	gr/¼ Ltr.	2. Neuer Getreideprober (NGP) (normale Siebfüllung Zeit	gr/¼ Ltr.	3. Natürliche Füllung (Getreidemenge wie bei 1) Zeit	gr/¼ Ltr.
5 Sek.	186,5	15 Sek.	194,5	3 Sek.	183,0
5 „	186,5	15 „	194,5	4 „	184,0
5 „	187,0	15 „	195,5	5 „	183,5
5 „	187,0	20 „	194,5	5 „	184,0
5 „	187,5	20 „	195,5	5 „	185,0
15 „	185,0	20 „	195,5	5 „	185,5
15 „	185,5	20 „	**196,0**	5 „	186,0
15 „	187,0	20 „	196,5	15 „	186,5
25 „	184,5	22 „	196,0	15 „	186,5
25 „	185,0	25 „	196,0	25 „	186,5
25 „	185,5	25 „	196,0	25 „	187,0
25 „	185,5	30 „	196,0	25 „	187,5
25 „	186,5	30 „	196,0	35 „	188,0
25 „	187,0	40 „	**196,0**	40 „	**188,5**
30 „	185,0	40 „	196,5	40 „	188,5
m 17	m 186,0	m 23	m 195,6	m 17	m 186,0

IV. Tabelle.

Lochows Gelbhafer 1. Reichsgetreideprober (RGP) (mit Fallgewicht) Zeit	gr/¼ Ltr.	**Endreß Frankenhafer** 2. Neuer Getreideprober (NGP) (normale Siebfüllung) Zeit	gr/¼ Ltr.	**Lochows Gelbhafer** 3. Natürliche Füllung (Getreidemenge wie bei 1) Zeit	gr/¼ Ltr.
5 Sek.	**140,0**	15 Sek.	159,8	5 Sek.	135,5
5 „	140,5	18 „	161,2	5 „	136,5
5 „	141,0	20 „	159,6	12 „	138,0
10 „	141,0	20 „	159,8	12 „	140,5
15 „	140,5	20 „	159,8	15 „	140,0
15 „	142,0	20 „	160,0	15 „	142,0
18 „	140,5	20 „	**161,0**	20 „	141,5
25 „	142,5	22 „	160,2	20 „	143,5
25 „	144,0	25 „	161,0	25 „	146,0
30 „	145,5	30 „	160,0	25 „	146,5
40 „	**146,0**	30 „	160,0	30 „	146,0
45 „	143,0	30 „	161,0	35 „	146,5
45 „	146,0	30 „	161,0	35 „	147,0
50 „	143,0	35 „	161,5	50 „	147,5
50 „	146,0	50 „	**161,5**	50 „	**148,0**
m 25	m 142,7	m 25	m 160,5	m 24	m 143,0

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Gas- und Säurebildung bei der spontanen Gärung von Roggenschrotaufgüssen.

Von Dr. E. **Beccard**-Berlin.

Versuch 8 vom 4. 10. 1909: (Fortsetzung.)

Gärgemisch: 60 g Roggenschrot, 225 ccm Wasser

Gärtemperatur: 40°

Gasentwicklung:

Zeit	Stärke	Gasometerstand	
nach 7 Stunden	—	—	noch keine Gasentw.
„ 20 „	18 Bläschen p. Min.	407 ccm	
„ 24 „	—	407 „	

In das Gärgefäß wurden 95,6 ccm Wasser eingeleitet, das Gasvolumen in der Glocke stieg auf 414 ccm. Sodann wurden 50 ccm durch die Absorptionsgefäße geleitet, das Volumen stieg auf 447 ccm, weiteres Durchleiten von 20 ccm ließ das Volumen auf 467 ccm ansteigen.

Kohlendioxyd:

Gewichtszunahme der Absorptionsgefäße 1,0912 g = 555,3 ccm CO_2.

Gasanalyse:

$t = 21°$ $b = 750$ mm

I. 35 ccm Gas + 64,4 ccm Luft (13,5 ccm O + 50,9 ccm N)
99,4 ccm
68,2 „ nach Verbrennen von H_2 + O
62,6 „ nach Absorption des restlichen O.

In 35 ccm Gas also 20,8 ccm H; 16,0 — 13,5 = 2,5 ccm O; 62,6 — 50,9 = 11,7 ccm N.

II. 35 ccm Gas + 64,9 ccm Luft (13,6 ccm O + 51,3 ccm N)
99,9 ccm
68,3 ccm nach Verbrennen von H_2 + O
62,7 „ nach Absorption des restlichen O.

In 35 ccm Gas also 21,1 ccm H; 16,1 — 13,6 = 2,5 ccm O; 62,7 — 51,3 = 11,4 ccm N.

Aus dem Mittel von I und II ergibt sich, daß bei der Gärung entstanden sind 275,1 ccm H und 27,3 ccm N, gemessen bei 21° und 750 mm Druck.

Auf 100 g Schrot, 0° und 760 mm Druck umgerechnet: 409,5 ccm H, 40,7 ccm N, 925,5 ccm CO_2.

Säurebestimmung:

Das Gärprodukt wurde auf 1000 ccm aufgefüllt und 5 ccm Toluol zugefügt.

Gesamtsäure: 100 ccm — 57,6 ccm $^1/_{10}$ N-Barytlauge;

Flüchtige Säure: 100 ccm — 12,9 ccm $^1/_{10}$ N-Barytlauge.

Auf 100 g Schrot bezogen und unter Berücksichtigung der unlöslichen Substanz berechnet sich die Gesamtsäure zu 92 ccm $^1/_1$ normal, die flüchtige Säure zu 20,6 ccm $^1/_1$ normal.

Versuch 9 vom 14. 10. 1909:

Gärgemisch: 50 g Schrot, 200 ccm Wasser.

Gärtemperatur: 45°.

Gasentwicklung:

Zeit	Stärke	Gasometerstand	
nach 5 Stunden	keine Gasentwicklung	24	ccm Anfangsvolumen,
„ $7^1/_2$ „	Anfang der Gasentwicklung	25	„
„ $8^1/_2$ „	gute Gasentwicklung	45	„
„ 10 „	starke „	140	„
„ 11 „	„ „ 39 Bläschen	175	„

Digitized by Google

Zeit	Stärke		Gasometerstand
nach 12 Stunden	starke Gasentwickl.	21 Bläschen	200 ccm
„ 13 „	} nachlassend	15 „	210 „
„ 14 „	}	9 „	212 „
„ 23 „	keine Gasentwicklung		210 „

Zur Verdrängung der Gase aus dem Gärgefäß waren 133,4 ccm Wasser nötig, durch die Absorptionsgefäße wurden noch 70 ccm Luft geleitet. Gesamtvolumen 316 ccm Gas bei 17° und 760 mm Druck.

Kohlendioxyd:

In den Absorptionsgefäßen gebunden sind 0,2834 g = 144,2 ccm CO_2.

Analyse des aufgefangenen Gases:

$t = 17°$ $b = 760$ mm.

31,8 ccm Gas + 66,4 ccm Luft (13,9 ccm O + 52,5 ccm N)
98,2 „
85,9 „ nach Verbrennen von H_2 + O
71,7 „ nach Absorption des restlichen O.

In 31,8 ccm Gas also 8,2 ccm H; 18,3 — 13,9 = 4,4 ccm O und 71,7 — 52,5 = 19,2 ccm N, oder 8,2 ccm H; 2,7 ccm N; 20,9 ccm Luft. In 316 ccm Gas waren also enthalten 81,5 ccm H und 26,8 ccm N. Auf 100 g Schrot, 0° und 760 mm Druck umgerechnet sind mithin entwickelt: 150,4 ccm H, 48,6 ccm N, 288,4 ccm CO_2.

Säurebestimmung:

Verdünnung auf 1000 ccm.

Gesamtsäure: 100 ccm — 39,2 ccm $^1/_{10}$ N-Barytlauge,

Flüchtige Säure: 100 ccm — 6,0 ccm $^1/_{10}$ N-Barytlauge.

Auf 100 g Schrot bezogen und unter Berücksichtigung der unlöslichen Substanz beträgt die Gesamtsäure 75,6 ccm $^1/_1$ normal, die flüchtige Säure 11,5 ccm $^1/_1$ normal.

Versuch 10 vom 20. 10. 1909:

Gärgemisch: 50 g Schrot, 200 ccm Wasser.

Gärtemperatur: 45°.

Gasentwicklung:

Zeit	Stärke	Gasometerstand
nach 6 Stunden	Anfang der Gasentwicklung	
„ 8 „	starke Gasentwicklung	
„ 9 „	„ „	250 ccm
„ 10 „	„ „	375 ccm
„ 13 „	schwächer	480 ccm
„ 18 „	keine Gasentwicklung	
„ 22 „	„ „	460 ccm

Aus dem Gärgefäß wurden die Gase durch Einleiten von 118 ccm Wasser verdrängt, durch die Absorptionsgefäße wurden noch 90 ccm Luft geleitet. Stand des Gasometers 550 ccm (17°, 761 mm).

Kohlendioxyd:

Gewichtszunahme der Absorptionsgefäße 0,7330 g = 373 ccm CO_2.

Analyse des aufgefangenen Gases:

I. 40 ccm Gas + 56,7 ccm Luft (11,9 ccm O + 44,8 N)
96,7 ccm
63,7 ccm nach Verbrennen von H_2 + O
59,6 ccm nach Absorption des restlichen O.

In 40 ccm Gas also 22 ccm H; 15,1 — 11,9 = 3,2 ccm O und 59,6 — 44,8 = 14,8 ccm N, in 100 ccm also 55 ccm H, 8,0 ccm O, 37 ccm N.

II. 100 ccm Gas
91,8 ccm nach Absorption von O durch P
35,8 „ nach Verbrennung des H über CuO.

Digitized by Google

In 100 ccm also 56 ccm H, 8,2 ccm O, 35,8 ccm N.

III. 100 ccm Gas über CuO verbrannt geben einen Rest von 36,2 ccm N.

IV. 100 ccm Gas geben nach Absorption des O durch P einen Rest von 91,6 ccm, also 8,4 ccm O.

Mittel aus I—IV: 100 ccm = 55,7 ccm H; 8,3 ccm O; 36 ccm N. In 550 ccm aufgefangenem Gas sind also vorhanden: 306,4 ccm H; 26,5 ccm N; 217,1 ccm Luft (17°, 761 mm). Auf 100 g Schrot, 0° und 760 mm Druck umgerechnet wurden gebildet: 567 ccm H; 49 ccm N; 746 ccm CO_2.

Säurebestimmung:

Gärprodukt auf 1000 ccm aufgefüllt:

Gesamtsäure: 50 ccm — 20,8 ccm $n/_{10}$ Barytlauge

Flüchtige Säure: 50 ccm — 5,4 ccm $n/_{10}$ Barytlauge.

Auf 100 g Schrot bezogen: Gesamtsäure 80,2 ccm $^1/_1$ normal, flüchtige Säure 20,8 ccm $^1/_1$ normal.

Die Resultate der Versuche 3—10 sind in Tabelle I zusammengestellt, die Tabelle II gibt für die Versuche 1—10 den Gehalt der entwickelten Gase an Wasserstoff, Stickstoff und Kohlensäure in Prozenten an (abgerundete Zahlen).

Tabelle I.

Datum	Temperatur	Aus 100 g Roggenschrot entwickelt: H_2	N_2	CO_2	Gesamtgasmenge	Gesamtsäure	flüchtige Säure	flüchtige Säure: Gesamtsäure	Anfang der Gärung	Höhepunkt der Gärung	Ende der Gärung	Säuregrad	Nr. des Versuch.
		ccm	ccm	ccm	ccm	ccm $^1/_1$n	ccm $^1/_1$n		Stunden	Stunden	Stunden		
24. 2. 09	30°	12,2	53,3	63,8	129,3	44,8	7,7	1 : 5,82				12,8	3
15. 3. 09	36°	24,2	45,2	153,0	222,4	85,0	12,8	1 : 6,64				23,1	4
28. 6. 09	30°	240,2	114,2	389,8	744,2	36,4	10,2	1 : 3,57		15-17	22	9,5	5
14. 9. 09	30°	134,0	46,2	304,2	484,4	32,4	3,3	1 : 9,85	7		19	8,3	6
17. 9. 09	35°	306,3	55,0	904,2	1265,5	82,1	22,5	1 : 3,65	7	10		18,0	7
4. 10. 09	40°	409,5	40,7	925,5	1375,7	92,0	20,6	1 : 4,46	>7		20	20,2	8
14. 10. 09	45°	150,4	48,6	288,4	487,4	75,6	11,5	1 : 6,57	7½	11		15,7	9
20. 10. 09	45°	567,0	49,0	746,0	1362,0	80,2	20,8	1 : 3,85	6	9	18	16,6	10

Tabelle II.

Datum	Nr. des Versuchs	Temperatur	H_2	N_2	CO_2
			% des aufgefangenen Gases		
27. 6. 1908	1		48	—	43
1. 8. 1908	2		15	—	75
24. 2. 1909	3	30	10	40	50
15. 3. 1909	4	36	10	20	70
28. 6. 1909	5	30	32	15	53
14. 9. 1909	6	30	28	10	62
17. 9. 1909	7	35	24	44	72
4. 10. 1909	8	40	30	3	67
14. 10. 1909	9	45	31	10	59
20. 10. 1909	10	45	42	3	55

Das Roggenschrot wurde für jeden Versuch dem Betrieb entnommen; es war mit Ausnahme von Versuch 2 stets frisch gemahlen. Da die Versuche über einen längeren Zeitraum verteilt sind, entstammt das Material ganz verschiedenen Posten. Die Unterschiede in der Herkunft des Materials bedingen vielleicht auch die Unregelmäßigkeit der Resultate.

Digitized by Google

Allen Gärungen gemeinsam ist das Auftreten von Wasserstoff und Stickstoff neben Kohlendioxyd in den Gärungsgasen und die Bildung flüchtiger Säuren. Der Prozentgehalt der Gärungsgase an den einzelnen Komponenten wechselt allerdings in ziemlich weitem Maße; es besteht, wie aus den Tabellen hervorgeht, zwischen Gärtemperatur einerseits, Gasmenge, Gaszusammensetzung, Säuremenge, Säureverhältnis andererseits keine Gesetzmäßigkeit. Ob die Verschiedenheit in der Menge und im Verhältnis der Gase zueinander auf Unterschiede in der Art und der Menge der vorhandenen Keime, oder auf Unterschiede in der Zusammensetzung der Nährböden zurückzuführen sind, ist eine durch die Versuche nicht geklärte Frage. Die qualitative Übereinstimmung in der Zusammensetzung der Gärprodukte und die Übereinstimmungen im zeitlichen Verlauf der Gärung lassen aber annehmen, daß trotz der Unterschiede in den Mengenverhältnissen der Gärprodukte immer Bakterien der gleichen Art als Erreger der Gärung anzusehen sind und die Unterschiede auf Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Nährböden zurückzuführen sind.

Der von Lehmann und Wolffin als Erreger der spontanen Gärung beschriebene zur Coligruppe gehörige Bacillus levans erzeugt in Zuckerbouillon 66,5% CO_2; 28,6% H_2 und 4,9% N_2, während Bacillus coli 22,3% CO_2; 75,6% H_2 und 2,1% N_2 entwickelt. Spätere Untersuchungen von F. Levy an verschiedenen Stämmen des Bacillus levans zeigten, daß einige sich in Hinsicht auf die Gasbildung dem Bacillus coli nähern. Auch aus Holligers Untersuchungen geht hervor, daß bei der spontanen Gärung des Teiges mehrere deutlich verschiedene Arten von Bakterien auftreten. Die verschiedenen Stämme der typischen Mehlbakterien unterscheiden sich zwar hinsichtlich der Gasbildung, der Quotient $CO_2 : H_2$ schwankt bei ihnen, sie sind aber deutlich unterschieden vom Bacillus coli. Bei den hier beschriebenen Gärversuchen schwankt das Verhältnis $CO_2 : H_2$ zwischen 1 : 1 und 2 : 1; als Gärungserreger sind also auch hier Stämme der von den genannten Autoren beschriebenen Mehlbakterien anzunehmen.

Die von den Mehlbakterien verursachte erste Gärung ist bei allen Versuchen innerhalb der ersten 24 Stunden zum Stillstand gekommen. Die Ursache dieses Aufhörens ist nicht ersichtlich, Mangel an Gärmaterial kommt nicht in Frage, denn dann könnte die teilweise beobachtete zweite Gärung nicht auftreten, und Hemmung durch die entwickelte Säure kann auch nicht in allen Fällen zur Erklärung ausreichen, da die gefundenen Säurezahlen sehr unterschiedlich und teilweise ziemlich niedrig sind.

Die Trocknung von Getreide in unbewegter Schicht und ihre Wirkung auf die Keimung.

Von Dipl.-Ing. **M. Lurje.**

(Mitteilung aus dem Trockenlaboratorium des Wärmetechnischen Instituts Moskau.) (Fortsetzung.)

Der Feuchtigkeitsgehalt des Kornes in den verschiedenen Schichten des Trockenguts wurde durch eine Reihe von Versuchen in folgender Weise bestimmt: Das Gefäß M wurde mit gründlich durchmischtem feuchten Korn gefüllt, und zwar in fünf aufeinanderfolgenden Schichten zu je 50 g, die durch netzartige Zwischenwände voneinander getrennt wurden. Nach der Trocknung wurde jede Schicht einzeln gewogen. Solche Versuche mit Korn von gleicher Feuchtigkeit wurden mehrmals ausgeführt, das Gefäß M in verschiedenen Zeitabschnitten gewogen und der Feuchtigkeitsgehalt jeder Schicht aus dem Gewichtsverlust berechnet. Aus diesen Versuchen ergaben sich Trocknungskurven für die einzelnen Schichten, nach Art der Grundversuche gezeichnet, d. h. auf die Abszissenachse wurde die Dauer des Versuchs und auf die Ordinatenachse der entsprechende Endfeuchtigkeitsgehalt jeder Probe aufgetragen.

Um ein Bild über die Veränderung der Keimfähigkeit des Kornes in Abhängigkeit von der Schichthöhe zu erhalten, wurde auch ein Teil der gewogenen Einzelschichten nach der Samenstation zur Prüfung auf Keimfähigkeit gesandt.

Digitized by Google

Tabelle 5.

Trocknungsversuch mit geteilten Schichten.

Gelber Hafer (Rohfrucht): Anfangswassergehalt = 22,5 v. H., Keimfähigkeit 77—79 v. H.					Weizen (Rohfrucht): Anfangswassergehalt = 23,0 v. H., Keimfähigkeit 80—91 v. H.				
Lufttemperatur vor der Schicht	Ordnungsnummer der Schicht	Endwassergehalt	Dauer des Trocknens	Keimfähigkeit	Lufttemperatur vor der Schicht	Ordnungsnummer der Schicht	Endwassergehalt	Dauer des Trocknens	Keimfähigkeit
°C		%	Min.	%	°C		%	Min.	%
90	5	19,8	5	58	90	5	20,2	7	42
	4	18,3	5	29		4	19,0	7	23
	3	17,0	5	6		3	17,0	7	4
	2	15,3	5	0		2	15,5	7	0
	1	14,2	5	0		1	14,7	7	0
					100	5	15,5	5	24
						4	13,8	5	5
						3	12,4	5	11
						2	11,2	5	0
						1	11,2	5	0
					100	5	15,2	5	15
						4	13,4	5	8
						3	12,4	5	0
						2	11,6	5	0
						1	11,2	5	0

Zur Festellung der Durchschnittstemperatur der Getreideschicht bei Trocknung auf bestimmte Endfeuchtigkeit und des Einflusses der Luftgeschwindigkeit auf die Trocknungsdauer wurde eine Versuchsreihe in folgender Weise durchgeführt: Eine dünne Glasbüchse wurde gut mit Asbestkarton isoliert. Das Korn wurde zunächst gemischt, einige Minuten im Gefäß M getrocknet, danach schnell in die Büchse geschüttet. Die Büchse wurde durch einen Asbestpfropfen mit Thermometer geschlossen, der Inhalt gründlich durchmischt und das Steigen der Temperatur beobachtet; die Maximaltemperatur (nach 3—5 Minuten) wurde als Mitteltemperatur des Korns angenommen. Die entsprechende Kornfeuchtigkeit wurde aus den Trocknungskurven bestimmt. Die Ergebnisse dieses Versuchs waren jedoch nicht befriedigend. Wiederholte Versuche

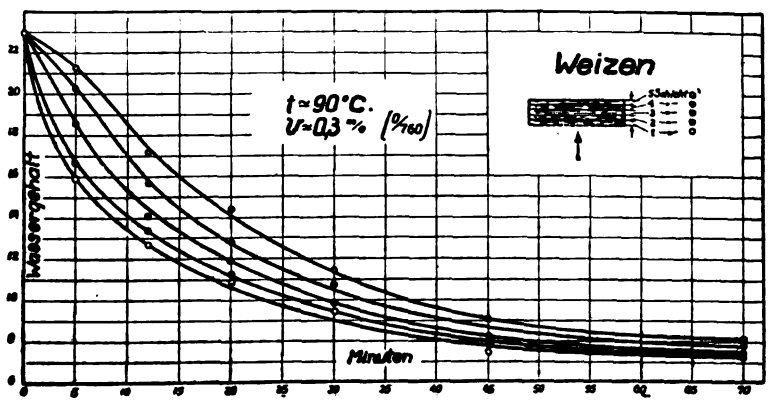


Abb. 6

Digitized by Google

mit derselben Eintrittstemperatur derselben Luft, derselben Schichthöhe und derselben Anfangsfeuchtigkeit des Korns ergaben trotzdem verschiedene Resultate, die auf die Methode an sich zurückzuführen sind: auf den Einfluß des Abkühlens beim Umschütten des Korns, auf die Wärmekapazität des Gefäßes, die ungleichmäßige Temperatur der einzelnen Körner und einzelnen Schichten.

Es ergab sich auch ein Widerspruch bei der Bestimmung der mittleren Temperatur der Schicht nach verschiedener Trocknungsdauer, d. h. bei verschiedener, mittlerer

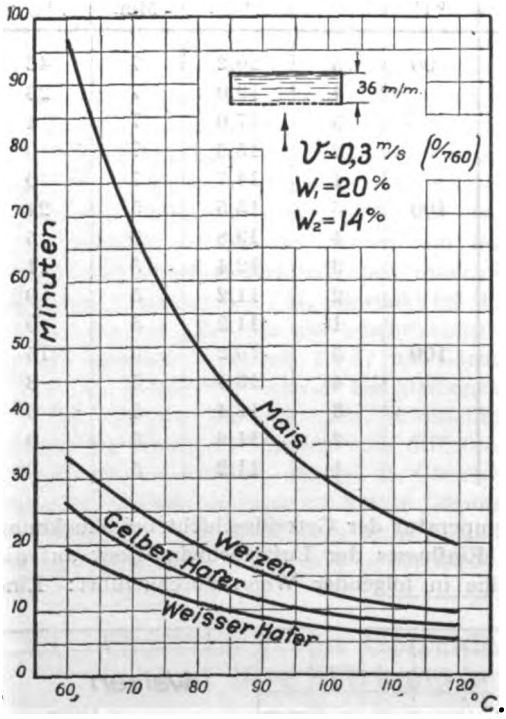


Abb. 7

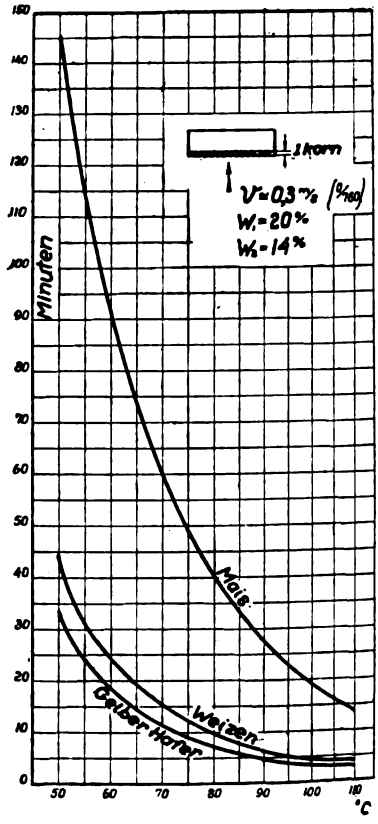


Abb. 8

Endfeuchtigkeit des Getreides; sehr oft beobachteten wir nach der Abnahme der Feuchtigkeit auch ein uns unerklärliches Fallen der Temperatur in der Schicht.

In der Folge versuchten wir deshalb die Durchschnittstemperatur der Schicht mit Hilfe des Kalorimeters zu bestimmen. Die Trocknung des Korns erfolgte wie beim vorhergehenden Versuch; das erwärmte Korn wurde in das Kalorimetergefäß geschüttet und aus der bekannten spezifischen Wärme des absolut trockenen Kornes und der Änderung derselben bei entsprechender Feuchtigkeit die Mitteltemperatur der aufgeschütteten Probe bestimmt. Ähnlich wie beim ersten Versuch ergaben sich auch hier Widersprüche, die hauptsächlich auf die Wärmeverluste während des Umschüttens zurückgeführt werden müssen. Außerdem erwies sich das gewöhnliche Kalorimeter für diese Versuche nicht besonders geeignet; genaue Messungen werden bei einem Material wie Getreide dadurch unmöglich, daß die Körner nicht alle gleichmäßig im Wasser versinken. Auch diese Methode kann also nicht befriedigend genannt werden.

Die dritte Reihe der Vorversuche sollte die Wirkung der Luftgeschwindigkeit auf die zur Trocknung benötigte Zeit zeigen. Wie wir bereits erwähnten, kommen für uns

Digitized by Google

nur Geschwindigkeitsgrenzen von 0,3—0,5 m/sec. in Frage. (Geschwindigkeit auf Querschnitt ohne Kornfüllung bezogen.) Den früheren Betrachtungen nach sollte sich hierbei theoretisch im Trockengut eine wahre Geschwindigkeit ergeben, die niedriger als die kritische ist, und demnach die Trocknungsdauer unabhängig von der Geschwindigkeit sein.

Die Vorversuche wurden mit einer einkörnigen Schicht und einer solchen von 36 mm Höhe und verschiedenen Eintrittstemperaturen der Luft ausgeführt; die Geschwindigkeit des Luftstromes betrug 0,3, 0,5 und 1 m/sec. Die Trocknungskurven für die einkörnige Schicht gehen ziemlich parallel, sie schneiden einander bei Beginn oder auch am Ende, ohne daß sich jedoch irgendeine gesetzmäßige Abweichung nach der einen oder anderen Seite hin zeigt. Die Trocknungskurven der Schicht von 36 mm Höhe bei niedriger Temperatur ähneln denen der einkörnigen Schicht; bei hohen Temperaturen, 80—110° C, macht sich aber bei der Vergrößerung der Geschwindigkeit eine Trocknungsbeschleunigung bemerkbar.

Die oben beschriebenen Grundversuche wurden mit Weizen, Mais, weißem und gelbem Hafer ausgeführt, Lufttemperatur vor der Schicht 50, 60, 70, 80, 90, 110 und 120° C, Luftgeschwindigkeit 0,3 m/sec. (auf kornfreien Querschnitt bezogen) bei 0° C und 760 mm Hg, Teildruck des Wasserdampfes der Luft h = 9,2 mm Hg.

Die Versuche,[2]) im ganzen über 300, wurden sowohl mit einkörniger als auch 36 mm hoher Schicht durchgeführt. Nach dem Befunde der Timirjasevschen Samenstation Moskau stimmte der Mais in seinen Merkmalen nahe mit dem Typus „Dakota weiß" überein. Der Weizen gehörte zu der Abart Pl. Vulgare albidum; nach der Kornkonsistenz ähnelte er dem Beloserskaja 0721 der Saratowschen Station. Der gelbe Hafer zeigt 74,6% gelbe Körner (Leitewitz-Typ), 22,76% Körner von Schatilowschen Typus und besitzt große Ähnlichkeit mit der Sorte Echo. Der weiße Hafer hatte 89,05% Körner vom Schatilowschen Typ. Die Keimfähigkeit betrug beim Weizen 84—96%, bei gelbem Hafer 77—79% und bei weißem Hafer 85—88%. Das Naturalgewicht für Mais war 121,5 bei 20,6% Feuchtigkeit, für Weizen 124,5 bei 23,0% Feuchtigkeit, für gelben Hafer 82,5 bei 21,0% Feuchtigkeit und weißen Hafer 80,5 bei 15% Feuchtigkeit. Der Reinheitsgrad schwankte zwischen 69 und 89 bei Mais und 97—98% bei den übrigen Getreidearten.

Die Kurven in Abb. 2 und 3 geben ein Bild über die Veränderung der Feuchtigkeit von Weizen nach verschiedener Trocknungsdauer bei verschiedener Temperatur. Abb. 2 bringt die Ergebnisse des Versuchs mit einkörniger Schicht, Abb. 3 die mit einer Schichthöhe von 36 mm erzielten Werte. Der Feuchtigkeitsgehalt des Rohweizens betrug im ersten Falle 24,7, im letzten 21,0%[3]). Zur Erleichterung des Vergleichs wurde bei den Trockenkurven für alle Temperaturen und jede Schichthöhe dieselbe Anfangsfeuchtigkeit eingezeichnet. Wir glaubten uns in diesem Falle diese Vereinfachung gestatten zu dürfen, da die hier vorliegende Differenz im Anfangsfeuchtigkeitsgehalt sich im Kurvenbild nur durch Schwankungen um Zehntelprozente äußerte. Bei großen Abweichungen im Feuchtigkeitsgehalt dürfte diese Maßnahme die Genauigkeit der Kurven zu sehr beeinträchtigen, da das Getreide bei stark verschiedener Anfangsfeuchtigkeit und der gewünschten gleichen Endfeuchtigkeit sich ungleich erwärmen und die Trocknungskurve einen anderen Verlauf zeigen müßte. Die Kurven von Abb. 4 und 5 geben die Veränderung der Trockendauer bei Weizen an, in Abhängigkeit von der Eintrittstemperatur der Luft bei Trocknung bis zu den verschiedenen Werten für Endfeuchtigkeit (W_2 = 18, 16, 14, 12 und 10%) sowohl für den Versuch bei einkörniger Schicht als auch bei einer Schicht von 36 mm Höhe.

Das Kurvenbild, Abb. 6, zeigt die Abnahme der Feuchtigkeit der fünf aufeinanderlagernden Weizenschichten nach verschiedenen Zeitabständen. Die Eintrittstemperatur

[1]) Unter Leitung und Anweisung des Verfassers von den Mitarbeitern des Trockenlaboratoriums; Berechnungen und Zeichnungen größtenteils von Ing. W. Korolev.

[2]) Ähnliche Kurven sind für die übrigen Getreidearten aufgestellt, deren Veröffentlichung uns im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht notwendig erschien. (Die Schriftleitung.)

Digitized by Google

der Luft betrug 90°, die Luftgeschwindigkeit (auf kornfreien Querschnitt bezogen) 0,3 m/sec. (bei 0° C 760 mm). Die Bezeichnung und Lagerung der einzelnen Schichten ist aus dem im Diagramm verzeichneten Schema ersichtlich. Die Resultate über die Keimfähigkeit des Getreides aus den einzelnen Trocknungsversuchen sind in den Tabellen 1, 2, 3 und 4 zusammengestellt. Tabelle 5 bringt die Ergebnisse über die Keimfähigkeit des Getreides in den einzelnen Trocknungsschichten für Weizen und gelben Hafer. Für die in einer besonderen Rubrik angegebene Reihenfolge dieser Schichten war die Richtung des Trocknungsluftstroms maßgebend.

Schlußfolgerungen.

Die hier beschriebenen Versuche zur Trocknung des Kornes in unbewegter Schicht stellen nur den Anfang einer ganzen Reihe von Arbeiten dar, die zwecks Erlangung allgemeingültiger Theorien beabsichtigt sind. Jedoch verdienen bereits einige mittels dieser Versuche gewonnene Erkenntnisse beachtet zu werden: Unter den gleichen Versuchsbedingungen bei gleicher Anfangs- und Endfeuchtigkeit des Korns ist die zum Trocknen benötigte Zeit für die einzelnen Getreide verschieden; sie steigt an in der Reihenfolge weißer Hafer, gelber Hafer, Weizen und Mais. Die Kurven, Abb. 7, sollen einen Vergleich der von der Lufttemperatur abhängigen bei den einzelnen Getreidearten verschiedenen Trockendauer gestatten (Schichthöhe 36 mm). Abb. 8 bringt die Kurven über einen Versuch mit einkörniger Schicht. Auch bei diesen Kurven wurde die gleiche Anfangsfeuchtigkeit 20% und Endfeuchtigkeit 14% eingesetzt. Ihre Genauigkeit kann daher aus den bereits erwähnten Gründen nicht vollständig sein.

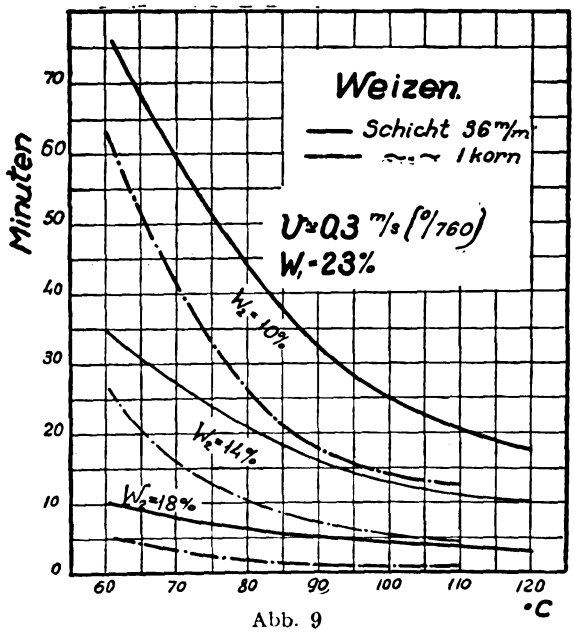


Abb. 9

Der Einfluß der Schichthöhe auf die Dauer der Trocknung ist bei gleichen Feuchtigkeitsintervallen beim Beginn des Trocknens, solange nur eine unbedeutende Minderung des Feuchtigkeitsgehaltes stattfindet, ziemlich groß; sie sinkt in dem Maße, als die Trocknung des Kornes fortschreitet. Das Kurvenbild, Abb. 9, veranschaulicht die Abhängigkeit der Trockendauer von der Temperatur der Trocknungsluft, sowohl bei einer einkörnigen Schicht als auch in einer Schicht von 36 mm Höhe.

Die Keimfähigkeit des Weizens und Hafers wird durch eine Trocknungstemperatur von 50° nicht geschädigt, sondern scheint bei Weizen in diesem Falle sogar verstärkt zu sein.

Bei Trocknungstemperaturen von 80° und mehr stirbt der Keimling sowohl des Weizens als auch des Hafers ab. Die Temperaturen innerhalb des Trocknungsrohres wurden nicht direkt gemessen, sondern als wahrscheinlich angenommen, daß bei einer einkörnigen Schicht bei langer Trocknungsdauer sich die Korntemperatur der Temperatur des Luftstroms (50°) nähern muß; im anderen Falle bei Anwendung von hohen Temperaturen 80° und mehr wird die Temperatur des Korns bei einer langen Trocknungsdauer sich dieser höheren Temperatur nähern müssen. Wir haben wohl Ursache, vorauszusetzen, daß die Verminderung der Keimfähigkeit nicht nur von der Temperatur des Kornes, sondern auch von der Kornfeuchtigkeit beeinflußt wird.

Digitized by Google

Je größer die Anfangsfeuchtigkeit des Getreides ist, desto höher ist (bei gleicher Eintrittstemperatur der Luft und bei Trocknung bis zu ein und derselben Endfeuchtigkeit) die Endtemperatur des Kornes, und desto niedriger ist auch seine Keimfähigkeit.

Die durchschnittliche Keimfähigkeit des Kornes steigt mit der Schichthöhe infolge des allmählichen Abfalls der Lufttemperatur in den Schichten (bei einer Temperatur der Luft, die auf die Keimfähigkeit einer einkörnigen Schicht vermindernd wirkt, und bei derselben Geschwindigkeit der Luft). Die Körner derjenigen Schicht, die zuerst von der Trockenluft durchströmt wird, werden am stärksten in der Keimkraft geschädigt. Bei Vergrößerung der Schichtdicke stellt diese Schicht und damit auch die Menge der geschädigten Körner einen prozentual geringeren Anteil an dem Gesamttrockengut dar als bei geringerer Schichtdicke. Eine Bestätigung hierfür brachten Keimversuche mit getrocknetem Gut aus einkörniger Schicht und einer Schicht von 36 mm Höhe (siehe Tabelle 1 und 2, desgl. 3 und 4).

Aus den Keimversuchen ergab sich weiter, daß Weizen größere Widerstandsfähigkeit hohen Temperaturen gegenüber besitzt als weißer und gelber Hafer; am schwächsten erwies sich in dieser Beziehung der gelbe Hafer.

Wasseraufnahmefähigkeit, Brot- und Volumenausbeute und chemische Eigenschaften verschiedener Weizensorten.

Von Zivilingenieur **Sven Hagberg,** Kalmar Angkvarn Kalmar, Schweden.

In der europäischen Fachliteratur findet man betreffs der Backfähigkeit eines Weizenmehles, daß letztere öfters nur durch die erhaltene Volumenausbeute des Brotes, komplettiert mit Angaben über Form und Porosität des Brotes, angegeben ist. Bei einer im letzten Herbst durch Europa unternommenen Studienreise traf der Verfasser aber auch andrerseits mit Getreidechemikern zusammen, die infolge des schlechten Zusammenhanges, den sie zwischen den übrigen Backeigenschaften des Mehles und dem Brotvolumen erhalten hatten, damit aufgehört hatten, die Volumenausbeute anzugeben. Dagegen nahmen sie größere Rücksicht auf die Beschaffenheit des Teiges während der Gärung, das Aussehen des Brotes usw.

Professor M. P. Neumann[1]) gibt doch in der Regel die Teig-, Brot- und Volumenausbeute des Mehles an. In der amerikanischen Fachliteratur findet man öfter sowohl die Wasseraufnahmefähigkeit eines Mehles, wie auch die Volumenausbeute desselben angegeben, und C. E. Mangels[2]) hat in „Cereal Chemistry" seine Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Proteingehalt, Wasseraufnahmefähigkeit, Brot- und Volumenausbeute bei Hard Red Spring Wheat veröffentlicht, und fand er:

1. Eine positive, aber relativ niedrige Korrelation existierte zwischen dem Proteingehalt und der Wasseraufnahmefähigkeit des Mehles während drei von den vier Jahren, welche die Untersuchung umfaßte.
2. Eine positive Korrelation, aber niedriger wie die frühere, war ebenso während drei von vier Jahren zwischen der Wasseraufnahmefähigkeit und der Volumenausbeute des Mehles vorzufinden.
3. Eine hohe Korrelation wurde in allen vier Jahren zwischen der Wasseraufnahmefähigkeit und der Brotausbeute erhalten.

Die in Europa wegen des Zusammenhanges zwischen Proteingehalt, Wasseraufnahmefähigkeit, Brot- und Volumenausbeute bei einem Weizenmehl gemachten Untersuchungen haben in der Regel Resultate gegeben, die geringere Korrelation zeigten wie die von den Amerikanern erhaltenen. So z. B. schreibt K. Seidel[3]): „bei den einfachen Backversuchen ohne chemischen Zusatz konnten keine Beziehungen zwischen Rohproteingehalt des Weizens und der Backfähigkeit festgestellt werden. Bei der Mitverarbeitung von Kaliumbromat ergab sich dagegen ein verhältnismäßig enger Zusammenhang."

Digitized by Google

Die Ursache zu diesem Resultate liegt — wie aus dem Folgenden hervorgehen wird — wahrscheinlich darin, daß die angewandte Backmethode beim Zusatz von Bromat eine höhere Volumenausbeute des Brotes gibt. Seidel hat nämlich sichtbarlich die von der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin eingeführte und von den meisten europäischen Getreidelaboratorien gebrauchte Backmethode verwendet, die bei gutem Manitoba eine Volumenausbeute von 500—560 ccm pro 100 g Mehl von 15% Feuchtigkeit ergibt oder bei Zusatz von Bromat eine noch etwas höhere.

Aus ähnlichen Gründen erhalten die Amerikaner eine bessere Korrelation zwischen Proteingehalt und Backeigenschaften eines Mehles wie die Europäer, weil die Amerikaner in der Regel eine Backmethode benutzen, die bei gutem Manitoba ein Volumen von 600 ccm pro 100 g Mehl oder etwas mehr ergibt.

Es ist aber möglich, aus einem Mehl von gutem Manitobaweizen eine Volumenausbeute bis zu 1000 ccm (vom Verfasser maximal erhaltenes Volumen ist 980 ccm) pro 100 g Mehl von 15% Feuchtigkeit zu erhalten, und dann tritt die gegenseitige Relation zwischen Wasseraufnahmefähigkeit, Brot und Volumenausbeute beim Weizenmehl in einer ganz anderen Weise hervor, wie im Folgenden gezeigt werden soll.

Der Verfasser hat, seitdem er in diese Branche eintrat, den Zusammenhang zwischen Wasseraufnahmefähigkeit, Brot- und Volumenausbeute bei Mehlen von verschiedenen Weizensorten eingehend studiert. Anfänglich verwandte ich eine deutsche Backmethode, von mir modifiziert, so daß dieselbe eine Volumenausbeute bis zu 600 ccm pro 100 g Mehl ergab. Solche Backmethoden aber, die eine so niedrige maximale Volumenausbeute ergeben, haben den sehr beachtlichen Fehler, daß Mehle aus besonders starken Weizensorten oft ein Brot ergeben, welches sogar kleiner und platter ist, wie Brot aus bedeutend schlechteren Weizensorten. Es erwies sich auch bald als notwendig, eine Backmethode auszuexperimentieren, die parallel mit den Forderungen der schwedischen Kundschaft liegt. Nach vieler Versuchsarbeit bin ich auch zu drei verschiedenen Backmethoden zur vollständigen Beurteilung eines Mehles gelangt. Die erste dieser Methoden umfaßt ganz freistehendes Brot, die zweite sowohl freistehendes wie Formbrot und die dritte nur Formbrot. Ohne dadurch die verschiedenen Vorzüge der drei Backmethoden bewerten zu wollen, beziehen sich doch die folgenden Backresultate auf die letzte Methode. Dies aus dem Grunde, als dieselbe sich am besten in Ziffern ausdrücken läßt.

Es ist eine fehlerhafte Auffassung, die aber auch von vielen Getreidechemikern geteilt wird, daß man in der Praxis nicht Backmethoden mit größerer Volumenausbeute wie z. B. 600 ccm pro 100 g Mehl verwendet. In der Tat verhält es sich im Gegenteil so, daß die Berufsbäcker, die ihre Sache verstehen, in den meisten Ländern Brot mit bedeutend höherer Volumenausbeute liefern, und kann es also keine praktische Berechtigung haben, auf einem Getreidelaboratorium Backmethoden zu verwenden, die kleineres Brotvolumen ergeben. Das maximale Volumen, das möglich ist, aus einem Mehl zu erhalten, ist außerdem ein Maß der Stabilität des Mehles, sowohl der Gärung, wie auch der mechanischen Arbeit gegenüber. Eine Backmethode, die eine Volumenausbeute von nur 500—600 ccm pro 100 g Mehl ergibt, bringt deswegen sowohl vom praktischem wie theoretischem Gesichtspunkt aus eine unvollständige und vielmals ganz fehlerhafte Auffassung von der wirklichen Backfähigkeit eines Mehles. Das maximale Brotvolumen, das aus einem Mehl gewonnen werden kann, ist dagegen neben Mehlverbrauch, Brotausbeute und Beschaffung des Brotes und des Teiges der bedeutungsvollste Wertmesser bei einer Probebackung. Außerdem sind Form und Porosität des Brotes von großer Bedeutung, aber diese Eigenschaften sind mehr als die früheren von zufälligen und unvermeidlichen Variationen im Backprozeß abhängig.

Bei Beurteilung der Porosität ist die Porenskala von Professor Mohs[4]) sehr wertvoll. Jedoch ist eingehende praktische Erfahrung wegen der Bedeutung genannter Faktoren notwendig und Kenntnis davon, wie man aus Manitobamehl ein Brot mit feinen gleichmäßigen Poren und einer Volumenausbeute von 900—1000 ccm pro 100 g Mehl backen soll.

Digitized by Google

Bezüglich der Bedeutung der Brotformen für das Volumen sind besonders in der amerikanischen Literatur mehrere Abhandlungen zum Vorschein gekommen. Es ist wahr, daß bei gleichem Teiggewicht größere Formen dazu neigen, eine etwas größere Volumenausbeute zu geben. Die Bedeutung der Einwirkung der Formen ist jedoch übertrieben worden, und wenn die Backmethode der wirklichen Backkraft des Mehles richtig angepaßt ist, spielen die zur Verwendung kommenden Formen nur eine kleinere Rolle für die Volumenausbeute.

Sämtliche folgenden Ziffern, betreffend Wasseraufnahmefähigkeit, Brot- und Volumenausbeute, beziehen sich auf eine Feuchtigkeit des Mehles von 15%. An Stelle des in der Zerealchemie üblichen Gebrauches, die Wasseraufnahmefähigkeit eines Mehles in entweder „Teigausbeute" oder „Aufnahmefähigkeit" anzugeben, nenne ich seit langem dieselbe Sache oder richtiger den invertierten Wert derselben — Mehlverbrauch pro Liter Wasser —, was ich als praktischer ansehe. Da Mehlverbrauch also die Anzahl Gramm Mehl von 15% Feuchtigkeit ist, die beim Backen für 1 Liter Wasser verwendet wurden, so ist die in Tabelle 1 angegebene „Wasseraufnahmefähigkeit" nicht ohne weiteres zu verwechseln mit der „Wasserbindenden Kraft" nach Professor Neumann oder der amerikanischen „absorbtion".

Was Vorbereitung und Vermahlung der untersuchten Weizensorten betrifft, so ist von den verschiedenen Partien eine Generalprobe von 20 kg genommen. Diese Probe ist in einer Probereinigung gereinigt, mit Wasser auf eine berechnete Feuchtigkeit von 17% gebracht, 16 Stunden gelagert und auf der Probemühle zu 60% ausgemahlen. Durch Aschegehaltsuntersuchungen ist die Genauigkeit der Ausmahlung kontrolliert.

Wasseraufnahmefähigkeit und Brotausbeute.

Tabelle 1 bringt eine Zusammenstellung der Backresultate, die mit verschiedenen Weizensorten von guter, normaler und schlechter Qualität erzielt wurden.

Tabelle 1.

Wasseraufnahmefähigkeit, Brot- und Volumenausbeute einiger verschiedenen Weizensorten.

(Mehl von 60% Ausmahlung.)

	A. Mehlverbrauch p. Liter Wasser	B. Wasser-aufnahme-fähigkeit	C. Brot-ausbeute	D. Vol. ccm per 100g Mehl	E. Qualitäts-zahl des Weizens $\frac{D}{B}$
Manitoba gut	1 600	62,5	164	1 000	
„ normal	1 700	59	160	800	13,5
„ schlecht	1 850	54	154	700	
Barusso gut	1 750	57	157	900	
„ normal	1 850	54	153	750	13,8
„ schlecht	1 950	51,2	145	600	
Schwed. Sommerweizen gut	1 750	57	155	800	
„ „ normal ..	1 900	52,5	150	600	11,4
„ „ schlecht .	2 100	47,5	143	500	
„ Winterweizen*) gut	1 900	52,5	150	650	
„ „ normal .	2 000	50	145	500	10,0
„ „ schlecht	2 400	41,6	140	450	

Wie zu ersehen ist, wechselt der Mehlverbrauch pro Liter Wasser von 1600 g bei gutem Manitobaweizen bis zu 2400 g bei schlechtem schwedischen Winterweizen, was einen Unterschied von 50% ausmacht. Die Wasseraufnahmefähigkeit, welche der invertierte Wert hiervon ist, ändert sich natürlicherweise dementsprechend. Zu bemerken ist jedoch, daß Manitoba vor 6—7 Jahren einen Mehlverbrauch gab, der 1600 g unterstieg.

*) Qualität gleicht der des Weizens aus Norddeutschland.

Digitized by Google

Die Brotausbeute wechselt, wie aus der Tabelle 1 zu ersehen ist, von 164 für guten Manitobaweizen bis zu 140 für schlechten schwedischen Weizen, ein Unterschied, kaum 20% erreichend.

Was den Zusammenhang zwischen der Wasseraufnahmefähigkeit eines Mehles und der Brotausbeute betrifft, so ist dieser in der Regel sehr eng. Die diesbezüglich vorkommenden Abweichungen sind im allgemeinen nicht größer, als daß diese entweder irrtümlicher Schätzung des Mehlverbrauches — was große Gewohntheit fordert — oder Ungleichmäßigkeiten beim Backen zugeschrieben werden können.

Was den Zusammenhang zwischen der Wasseraufnahmefähigkeit und der Volumenausbeute betrifft, so ist die Sache bedeutend mehr verwickelt.

Wasseraufnahmefähigkeit und Volumenausbeute.

Wie aus der Tabelle 1 zu ersehen ist, ist das Volumen bei schwedischem Weizen von schlechter Qualität 450 ccm und bei gutem Manitoba bis 1000 ccm pro 100 g Mehl oder ein Unterschied von mehr wie 100%.

Sharp und Gortner[5]) haben im Jahre 1923 folgende Formel für die Backfähigkeit eines Mehles aufgestellt:

$$\text{Proteingehalt} \times \text{Qualitätsfaktor des Klebers} = \text{Brotvolumen} \times k.$$

Diese Formel hat unbestreitbar einen sehr großen theoretischen Wert als Ansporn, die zugehörenden Fragen zu lösen und hat sicherlich dazu beigetragen, eine wertvolle Technik zu erhalten, um die Qualität des Klebers zu bestimmen. Um den Wert eines Mehles aus praktischem Gesichtspunkt zu beurteilen, hat obige Formel sich aber nicht als ausreichend gezeigt. Es ist natürlich auch jedem Fachmann, der mit allen den in der Praxis vorkommenden Backarten in Berührung gekommen ist, ohne weiteres klar, daß die Backkraft eines Mehles mit einer Formel kaum ausgedrückt werden kann. Wie zu ersehen ist, enthält die Formel auch keinen Ausdruck weder für die Beschaffenheit der im Mehl eingehenden Stärke noch für die Effektivität der zuckerbildenden Enzyme, obwohl diese Faktoren oft eine große Rolle spielen. Wenn man in der Tabelle 1 die Ziffern betrachtet, welche sich auf die Weizensorten „normal" beziehen, und das Volumen mit der Wasseraufnahmefähigkeit dividiert, erhält man die Ziffern, die unter „E" zu finden sind, und die ich vorschlagsweise die Qualitätszahl des Weizens nenne. Wenn man diese Ziffern sieht, muß man unbewußt an den Proteingehalt der entsprechenden Weizensorten denken, obschon die Ziffern unter „E" mit diesen nicht identisch sind. Das Verhältnis zwischen dem maximalen Volumen und der Wasseraufnahmefähigkeit bei „normalem Weizen" ist ein Faktor, in gewissem Maße für die Sorte bezeichnend, welcher erblich scheint, auch wenn Abweichungen in ziemlich weiten Grenzen vorkommen, abhängig von Bodenbeschaffenheit und Klimaverhältnissen. Was die Benennung „normaler Weizen" betrifft, ist diese, in der hier abgesehenen Bedeutung, in Wirklichkeit so selten und schwer zu beurteilen, daß „normaler Weizen" nur im Vergleich mit Hunderten von untersuchten Weizenpartien von gleicher Sorte, verschiedene Jahrgänge umfassend, gesehen werden muß. Die Weizenpartien, die in dieser Beziehung nicht als normal angesehen werden können, gehören in der Regel zu einer der folgenden Gruppen:

1. Nicht gesunder Weizen.
2. Durch Frost und Frühreife geschädigter Weizen.
3. Wärmebehandelter Weizen.
4. Weizen, dessen Salzbestandteile nicht normal sind.
5. Weizen, dessen diastatischer Zustand nicht normal ist.

Nicht gesunder Weizen wird hier übersprungen, da solcher im allgemeinen nicht zur Vermahlung gekauft wird.

Was durch Frost und Wärme beschädigten Weizen betrifft, sind solche Partien von Manitobaweizen während der letzten Jahre ziemlich oft vorgekommen, und zeigen solche Weizensorten Abnormitäten, sowohl was Wasseraufnahmefähigkeit als auch Brotvolumen betrifft, sollen aber hier nicht behandelt werden. (Forts. folgt.)

Digitized by Google

Zeitschriftenschau.

Die Getreidelagerhäuser im Deutschen Reich. (Wirtschaft und Statistik 1930, Heft 8, S. 318—323.)

Das Statistische Reichsamt hat für das Erntejahr 1927/28 über Zahl, Größe, Standort, Fassungsvermögen, Ausnützung und Ausstattung der Getreidelagerhäuser im Deutschen Reich eine Erhebung veranstaltet, deren wichtigste Ergebnisse in dem vorliegenden Aufsatz veröffentlicht werden.

Das ermittelte Fassungsvermögen der Getreidelagerhäuser beträgt rund 3,1 Mill. t Getreide. Mühlen über 20 t können ungefähr 1,4 Mill. t Getreide lagern, so daß sich insgesamt ein Fassungsvermögen von 4,5 Mill. t ergibt. Im Monat Januar ist die Ausnutzung der Lagerhäuser mit 836 000 t = 29,3% des gesamten Getreidelagerraums am höchsten, am niedrigsten im Juli mit 11,3%. Der Durchschnitt der Ausnutzung beträgt 617 000 t = 21%. Der Standort der Lagerhäuser wird nicht so sehr durch den Getreideanbau bestimmt als durch den Getreideumschlag und die Getreideverarbeitung, wie sich aus den folgenden Zahlen über das Fassungsvermögen der Lagerhäuser ergibt: Mannheim-Ludwigshafen 276 000 t, Königsberg 137 000 t, Berlin 130 000 t, Duisburg und Umgebung 93 000 t, Bremen - Brake 60 000 t, Dresden 52 000 t, Hamburg 51 000 t usw. Das größte deutsche Getreidelagerhaus (62 000 t) besitzt Königsberg, das zweitgrößte (42 500 t) Mannheim.

Auf die einzelnen Unternehmungsformen verteilen sich die Lagerhäuser wie folgt:

Untern'form.	Zahl der Lagerhäuser	Fassungsvermögen in 1000 t	in %	je Lagerhaus (Durchschn.)
Genossenschaften	1404	456	14,9	325 t
Aktiengesellschaften	469	650	21,2	1385 t
G. m. b. H.	358	325	10,6	907 t
Personal- und Einzelfirmen	3053	1636	53,3	536 t
insges.	5284	3067	100%	581 t

Die Genossenschaftshäuser sind kleine ländliche Betriebe in den Getreideanbaugebieten, besonders bedeutend in Pommern, Württemberg, Bayern. Die A.-G. und G. m. b. H., die außer Lagerei meist noch Spedition, Schiffahrt usw. betreiben, besitzen leistungsfähige Lagerhäuser in den See- und Binnenhäfen. Dem Getreidehandel, dem die meisten Personal- und Einzelfirmen zuzurechnen sind, gehört reichlich die Hälfte des Fassungsvermögens der Getreidespeicher. Daraus ergibt sich die immer noch hohe wirtschaftliche Bedeutung des Getreidehandels. Gegenüber der Vorkriegszeit hat sich die Ausnutzung des Lagerraums aus verschiedenen Gründen verringert: Steuerersparnisse (Umsatzsteuer!), Kapitalmangel, Zinslasten, Preisschwankungen zwingen zu einer Einschränkung der Lagerhaltung. In landwirtschaftlichen Bezirken scheint dagegen eine stärkere Nachfrage nach Lagerraum zu bestehen, was auf die Möglichkeit der Lombardierung eingelagerten Getreides zurückzuführen sein dürfte. Hardach.

M. Rubner: Alte und neue Irrwege auf dem Gebiete der Volksernährung. (Sitzungsberichte der Preuß. Akademie der Wissensch., Berlin 1929, 343 bis 363).

Aus den Ausführungen des Verfassers ergibt sich der Schluß, daß die heute vielfach propagierten meistens einseitigen Ernährungsreformen keine Berechtigung haben, ganz gleich, ob sie von den Vertretern des Vollkornbrotes, von den Eiweißgegnern, den Vegetarianern, den Nährsalzsekten oder von der Vitamin- und Rohkostbewegung ausgehen. Zweckentsprechende Abwechselung in der Kost verhütet Ernährungsschäden. Bleiben wir bei der üblichen Mischkost, so haben wir es nicht nötig, die wenig verdauliche Kleie wegen der darin enthaltenen Salze im Brot mitzugenießen, wie es die Vertreter des Vollkornbrotes fordern; sie bringt uns als Viehfutter größeren Nutzen.

Der normale Organismus ist imstande, aus dem wechselnden Gemisch von Salzen, wie sie die Mischkost bietet, die für unseren Körper richtige Salzmischung herzustellen. Es erübrigt sich daher bei dieser Ernährung die von den Nährsalzsekten geforderte Zuführung bestimmter Salze, besonders der basischen Elemente.

Eine große Einschränkung der Eiweißzufuhr, wie sie z. B. Hindhede fordert, kann nach den Erfahrungen der Kriegszeit schwere Ernährungsschäden zur Folge haben. Es würde sich bei dieser Ernährung außerdem ein stark erhöhter Fettgenuß notwendig machen, der nur durch gesteigerte Buttereinfuhr ermöglicht werden kann. Tierisches Eiweiß ist außerdem von hohem physiologischen Wert für den gesunden Organismus. Gicht ist nicht eine Folge von Fleischgenuß, sie ist eine vererbbare Krankheit und erfordert eine fleischlose Diät.

Digitized by Google

Die rein vegetarische Kost ist bei dem hierfür erforderlichen größeren Verbrauch an Obst und Gemüse teurer als Mischkost. Das große Volumen belastet die Verdauungsorgane. Vorwiegend vegetarisch lebende Völker Ostasiens beginnen sich der Mischkost zuzuwenden. Zu einer völligen Umstellung der deutschen Bevölkerung auf vegetarische Lebensweise reichen unsere Bodenerträge nicht aus.

Bei einer vernünftig durchgeführten Mischkost brauchen wir uns auch keine Sorge über die ausreichende Zufuhr der lebenswichtigen Vitamine zu machen. In den Zerealien sind sie zwar nur wenig und nicht vollständig vertreten, dafür werden sie uns reichlich in Gemüse, Obst, Kartoffeln, Butter, Käse, Fleisch, besonders in den drüsigen Organen geboten. Vitamine sind zwar empfindlich gegen Luft und Hitze, werden aber bei einem küchenmäßigen Kochprozeß nicht zerstört; damit wird den Vertretern der Rohkostbewegung eine Hauptstütze genommen. Die Verdaulichkeit der Speisen wird durch Kochen und Braten erhöht. Manches Nahrungsmittel, wie z. B. Stärke, ist ohne den Kochprozeß überhaupt unverdaulich. Nicht zu übersehen ist außerdem der sanitäre Vorteil, der mit Feuer zubereiteten Kost. Czyzewsky.

Prof. Dr. H. Baum: Über die geographische Verbreitung der Erbeinheiten des Weizens und ihre Bedeutung für die Ernährung der Völker. Fortschritte der Landwirtschaft 1930, Jhrg. 5, Heft 8, Seite 273.

Seit den Arbeiten von Charles Darwin forschte man bei allen Organismenarten nach ihrer Abstammung, bei den Haustieren und Kulturpflanzen nach ihren wilden Ausgangsformen. Dadurch wurde der Boden bereitet für die exakte Erblichkeitsforschung, die sich seit der Jahrhundertwende an den Namen Gregor Mendel knüpft. Nach Untersuchungen von Vavilov unterscheidet man beim Weizen zwei Hauptreihen, die vulgare-compactum-Reihe mit östlicher (Afghanistan), die dicoccum-durum-Reihe mit westlicher Abstammung (Abessinien) und auch Verbreitung, von denen die östliche Reihe 6×7, die westliche Reihe 4×7 Chromosomen im Zellkern besitzt. Die 42-chromosomigen Weizen und die 28-chromosomigen Weizen besitzen also beide eine sehr weit in die Menschheitsgeschichte zurückgehende getrennte Abstammung. Während sich auf den hexaploiden Weizen vulgare und compactum von Innerasien der Ackerbau der alten Kulturvölker in Mesopotamien und Indien entwickelte, stiegen die tetraploiden dicoccum und durum von Abessinien hinab in das Land des Nil, von wo es das Kulturgetreide der Griechen und Römer wurde. Diese durum oder Hartweizen verlangen viel Sonne und vertragen große Trockenheit, die vulgare oder Weichweizen stellen dagegen an das Klima nur geringe Ansprüche. Europa nördlich der Alpen hat stets nur den weichen Weizen gebaut, der schon sehr früh auf dem Wege aus Asien, nicht aber über das Mittelmeer, zu uns gekommen sein muß. Die Hartweizen sind auf die Mittelmeerländer und die Steppengebiete der Ukraine bis zur Wolga beschränkt geblieben. Nach Amerika ist der Weizen erst durch die weiße Rasse gekommen. In Südamerika nehmen die durum die subtropischen Gebiete Argentiniens, in Nordamerika die kontinentalen Staaten Dakota, Montana und Minnesota ein. Aber auch dort werden sie immer mehr durch den weichen Weizen verdrängt. Je höher die Kultur steigt, um so mehr nimmt er zu. Er beherrscht z. B. schon fast ganz Italien. In Australien wird ebenfalls nur Triticum vulgare gebaut, denn das aus ihm hergestellte Brot entspricht mehr dem Geschmack der weißen Menschenrasse.

Ein Problem für sich bildet der Spelz oder Dinkel, Triticum Spelta. Seine Herkunft ist völlig unklar, denn der Dinkel besitzt heute nur 3 weit voneinander entfernte, ziemlich kleine Anbaugebiete, das größte in Südwestdeutschland und der Schweiz, ein zweites bei den Basken in Nordspanien und ein drittes in Nordwestpersien. In Deutschland ist der Dinkel ziemlich streng an den alemannischen Volksstamm gebunden, wurde aber bereits vor den Alemannen dort angebaut, wie zahlreiche prähistorische Funde bis hinauf in die Bronzezeit beweisen. Man wird daher annehmen dürfen, daß ihn schon die Kelten bei ihrer Einwanderung aus dem Innern von Asien mitgebracht haben.

Der Vererbungsforscher sieht heute nicht mehr Arten oder Unterarten wie der Systematiker, sondern in erster Linie die Erbeinheiten oder Gene. Er stellt unter anderem auch die Verteilung der Erbeinheiten auf dem Erdballe fest, wodurch die noch ganz junge Gengeographie entsteht. Mit steigender Entwicklung zeigt sich bei allen Kulturpflanzen eine Verarmung an Formen. So ist in dem

Digitized by Google

riesigen Sommerweizengebiet von Kanada heute zu fast 90% die Sorte Marquis verbreitet, ein Kreuzungsprodukt aus dem Jahre 1892. In Deutschland ist die Vereinheitlichung infolge der stark verschiedenen Lagen noch nicht so weit gediehen, aber immerhin ist die noch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts vorhandene Formenmannigfaltigkeit zugunsten einiger weniger Sorten verschwunden. Die heutigen Zuchtsorten des Weizens geben bereits um etwa 35% höhere Erträge als die bei uns um die Mitte des vorigen Jahrhunderts gebauten Sorten, hinzu kommt noch der Mehrertrag infolge neuzeitlicher Düngung und Bodenkultur. Dieser Züchtungserfolg ist im wesentlichen der Einfuhr von Dickkopfweizen aus England und deren Kreuzung mit einheimischen Landweizen zu danken. Man spricht bereits von eigenen Ertragsgenen, also Erbeinheiten, die einen hohen Ertrag bedingen. Die auf der ganzen Welt zerstreuten Erbeinheiten des Weizens müssen daher immer mehr gesammelt, geprüft und durch Kreuzung neu kombiniert werden. Hierbei wäre es von größter Bedeutung, wenn es gelänge, den hohen Klebergehalt der durum-Weizen des Mittelmeergebietes wenigstens teilweise auf unsere Weizen zu übertragen.

Günther, Landsberg (Warthe).

Patentanmeldungen.

2c. I. B. 111 065. P. Buchholz, Tangermünde.

Eingereicht 10. 9. 23. Ausgelegt 15. 5. 30.

Verfahren zur Herstellung von Weißgebäck.

Das Verfahren bezweckt die betriebssichere Verlängerung der Gärzeit von Teigen. Dies geschieht gemäß der Erfindung dadurch, daß dem Teig bei der Anwirkung Hefeschutzmittel (Weinsäure) und gärfördernde Mittel (Diastase-Malzmehl und Zucker) zugesetzt werden. Durch diese Zusätze wird erreicht, daß ein Teig am Abend angewirkt wird, dessen Gärreife am anderen Morgen betriebssicher erreicht ist.

2c. I. K. 110 085. A. Kolberg, Alt-Banzin, Post Bast, Kreis Köslin.

Eingereicht 28. 6. 28. Ausgelegt 15. 5. 30.

Verfahren zur Herstellung von Roggenbrot.

Die Neuheit des Verfahrens besteht darin, daß nach der Reife der Vorteige bei der Teigbereitung dem Teig eine Zusatzmasse (geröstetes Roggenmehl und abgebrühter Reisgrieß) beigefügt wird, durch die der Gärprozeß verlangsamt wird, während beim Backprozeß sich der Geschmack verbessert, auch dann, wenn der Vollsauer bereits übergärig gewesen ist.

2c. 2. B. 128 532. C. H. Boehringer Sohn, Nieder-Ingelheim.

Eingereicht: 31. 11. 1926. Einspruchsfrist bis 28. 7. 1930.

Backpulver.

Das Verfahren bezweckt die Verwendung von Weinsäure für Backpulver von größerer Beständigkeit. Gemäß der Patentanmeldung wird dieser Zweck erreicht, wenn man kristallisierte Weinsäure von möglichst gleichmäßiger Korngröße mit Schutzstoffen, z. B. Paraffin, behandelt.

2c. 1. B. 119 563. Treuhand G. m. b. H. Bartmann & Co., Hagen i. W.

Eingereicht: 23. 4. 1925. Einspruchsfrist bis 28. 7. 1930.

Verfahren zur Herstellung von Brotteig.

Diese Anmeldung ist ein Zusatz zu Patent-Nummer 469 115. Die Körner werden in einer 0,1%igen Formaldehydlösung von 30—40° 8—24 Stunden lang eingeweicht und bei bestimmtem Quellungsgrad mit den Schalenteilen zusammen zerkleinert. Der so erhaltene Teig wird dann mit den üblichen Zusätzen verbacken.

2c. 1. L. 68 486. Augmentine Holding S.A. Lausanne-Schweiz.

Eingereicht: 21. 4. 1927. Einspruchsfrist bis 28. 7. 1930.

Verfahren zur Herstellung von Brot.

Gemäß der Anmeldung wird dem Teig bei seiner Herstellung eine geringe Menge einer Emulsion von Glyzerin, Paraffinöl und Wasser zugesetzt und dadurch die Ausbeute bei gleicher Zeitdauer merklich vergrößert.

50a. 2. S. 5. 30. Eijiro Shimizu Osaka, Japan.

Eingereicht: 17. 1. 1930. Einspruchsfrist bis 12. 8. 1930.

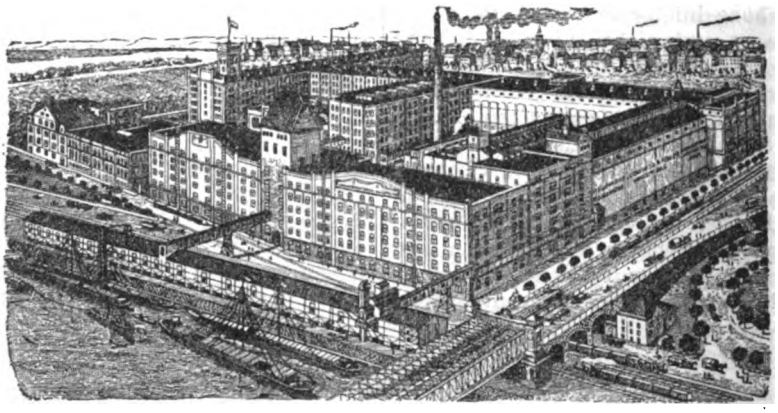
Vorrichtung zum Trocknen vorbehandelten Getreides.

Ein z. B. gedämpftes Getreide wird dadurch getrocknet, daß es durch einen Raum geführt wird, der unter Unterdruck steht. Der Trockenraum besteht aus einem Körper, dessen Querschnitt sich allmählich vergrößert und wieder verengt. In dem letzten Teil dieses Körpers befindet sich eine Absaugevorrichtung. Klemt.

Digitized by Google

LUDWIGSHAFENER WALZMÜHLE

LUDWIGSHAFEN A. RHEIN



GROSSMÜHLENWERKE

ZUR HERSTELLUNG VON WEIZENMEHL, ROGGENMEHL, HARTWEIZENGRIESS UND GRAUPEN

Dr. Beccard's Edelsauer

„EDELSAUER" ist eine Sauerteigreinkultur, die die vo
Dr. Beccard isolierten und erstmalig im Zentralblatt f
Bakteriologie 1922 beschriebenen spezifischen Saue
teigbakterien enthält. „EDELSAUER" ist das älte
Präparat dieser Art und für die Rationalisierung d
Sauerteiggärung wegweisend gewesen. „EDELSAUER"
gibt auf einfachste und billigste Weise einen natürliche
gesunden Sauer, der in gewohnter Weise fortgefü
wird. Er hat sich tausendfach bewährt, sehr viele B
triebe des In- und Auslandes verwenden ihn seit Jahre

Druckschriften franko durch:

Dr. E. Beccard, Berlin NW 21, Stromstr. 5

Benutzen Sie die

Porenskala nach Mohs

Zur Festhaltung eines Porenbildes für alle Zeiten benutzt man die Porenskala. Die Angabe einer Zahl genügt, um die Beschaffenheit der Porung der Krume eines Gebäcks auszudrücken. Weitläufige Beschreibungen der Porenbildung fallen fort. Jedes Mühlenlaboratorium braucht die Skala. Preis 2 RM.

Erhältlich durch den Verlag der Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen, Berlin N 65, Seestraße 11 :: :: :: Postscheck Berlin 9015

Digitized by Google

Der ideale Arkady Hefe-Nährstoff D.R.P.

D.R.P.

Zusammenarbeit von Wissenschaft u. Fachwelt haben erreicht, dass mit

„Arkady"

über 10 Millionen Kilo Brot täglich in verbesserter Qualität hergestellt werden.

„Arkady" ist weltführend, es verbürgt feinste Porung, Mehrausbeute und Frischhaltung.

DEUTSCHE ARKADY-GESELLSCHAFT M.B.H. CANNSTATT-STUTTGART

Die beste **Echte Schweizer Seidengaze** sowie **Drahtgewebe** aller Art liefert seit 93 Jahren der deutschen Vermahlungsindustrie

Wilhelm Landwehr, Berlin S 42, Luisen-Ufer 50

Fernsprecher: F 1, Moritzplatz 3637 — Fordern Sie Offerte

UNION SEIDENGAZE FABRIK

Marke »VIDAL-MARTY«

Montauban (Frankreich)

✦

*f*abriziert
seit über 100 Jahren Seidene Müller-Gaze in allen Stärken, Nummern und Breiten
Höchste Genauigkeit der Webung
Beste Sichtwirkung, längste Haltbarkeit

Lager Berlin N 24 + Richard Günther + Friedrichstraße 129 + Haus A, Aufg. II

D.M.D.

Deutsche Müllerschule Dippoldiswalde

Städt. Höhere Fachschule für Müllerei und Mühlenbau. + Staatsprüfungen. + Höhere Mühlenbauschule erteilt mittlere Reife. + Prospekt kostenlos.

Digitized by Google

1/10

der bisherigen Unkosten

für Bekämpfung der Mehlmotten

und dauernd mottenfreie Mühle

bei Anwendung des

Brabender-Elektro-Durchgasers

Warten Sie nicht erst den Sommer ab, sondern beschaffen Sie den *Brabender-Elektro-Durchgaser* sobald wie möglich!

Fordern Sie sofort unverbindlich ein Angebot mit genauer Erklärung und einen Satz Fotokopien von Zeugnissen bekannter großer Mühlen ein, die mit dem *Brabender-Elektro-Durchgaser* arbeiten!

BRABENDER ELEKTROMASCHINEN G.m.b.H.

Spezialfabrik elektrischer Maschinen und Apparate

Duisburg a. Rh.

Verlag von Prof. Dr. K. Mohs, Berlin-Wilmersdorf, Helmstedter Straße 4.
Druck von Otto Drewitz, Berlin SW 61, Gitschiner Straße 106.

Digitized by Google

17. Jahrgang August 1930 OCT 1 2 1930 Nummer 8

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11 ||||| Zahlungen auf Postscheckkonto: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. ||||| Normalhefte einzeln 1,50 M. |||||

Technische und wissenschaftliche Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs

MILLIOSE

das rationelle aromatische Diastase-Produkt für Weißgebäck und Brot

MILLIFARIN

das stark bindende Quellungsmittel für Großbrot

IREKS-KULTUR

die erste Sauerteigreinkultur in fester Form

sind die altbewährten Edel-fabrikate für jede Bäckerei

IREKS A.-G. KULMBACH

Digitized by Google

Die Müllerei

für das nächste Erntejahr steht unter dem

Zeichen des neuen Brotgesetzes

Ein erhöhter Verbrauch von Roggenmehl ist zu erwarten. — Das Getreide ist außerdem zum großen Teil auswuchshaltig und weist einen hohen Wassergehalt auf.

Sie müssen diesen Tatsachen Rechnung tragen!

Der Frage der Behandlung Ihrer Mehle kommt eine erhöhte Bedeutung zu. — Besonders unsere kleberstärkenden Präparate „ELCO II“ und „ELCO I“ werden Ihnen helfen.

Wir besitzen auf Grund vielseitiger Untersuchungen die reichsten Erfahrungen und verfügen über die **wirksamsten** Präparate.

Schicken Sie uns 2—3 kg Ihrer Hauptmehlsorte zur Feststellung der günstigsten Behandlung. Die Durchführung der Versuche und unsere Vorschläge sind für Sie kostenfrei und unverbindlich.

Wir empfehlen die Durchsicht unserer Spezialprospekte:

1. *Verbesserung der Backfähigkeit,*
2. *Aufhellung der Mehlfarbe,*
3. *Sterilisation und Behandlung des ganzen Kornes.*

MÜHLENCHEMIE G. m. b. H.

Frankfurt am Main 1, Staufenstraße 44

Unsere Interessenvertretungen im Ausland:

Frankreich:	**Italien:**	**Österreich:**	**Ungarn:**
Chimie Meunière,	Chimica Molini,	Dr. E. Galter,	Brüder Kartal,
78, rue de Turbigo	Via Ingegnoli 47	Florianig. 3	Alkotmany-u. 27
Paris	Mailand	Wien VIII.	Budapest

Jugoslavien:	**Rumänien:**	**Polen:**
Record-Erdös A.-G.,	Ed. Karner A.-G.,	William Koesche
Temerinska-ul. 12	Str. Bratianu 12	Koszykowa 53
Novi-Sad	Temesvar	Warschau

Digitized by Google

17. Jahrgang | August 1930 | Nummer 8

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11. Zahlungen auf Postscheckk.: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftl. Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs.

Inhalt: „Der Soll-Aschegehalt der Mehle". Eine Erwiderung von Prof. Dr. K. Mohs. — „Beiträge zur Beurteilung der Teigwaren" von Prof. Dr. A. Beythien. — „Beitrag zur Mikrophotographie der Getreidearten einschließlich Mais, Hirse, Buchweizen sowie der Leguminosen" von Dr. D. Strilciuc. — „Wasseraufnahmefähigkeit, Brot- und Volumenausbeute und chemische Eigenschaften verschiedener Weizensorten" von Ing. Sven Hagberg, Kalmar, Schweden (Fortsetzung). — Zeitschriftenschau.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Der Soll-Aschegehalt der Mehle.

Eine Erwiderung von Prof. Dr. **K. Mohs.**
(Mitteilung aus dem Institut für Müllerei-Berlin.)

Gemeinsam mit Dr. G. Brückner hat Verfasser in einem Sonderdruck dieser Zeitschrift „Neue Grundlagen zur Berechnung der Zollrückvergütung beim Mehlexport" die Asche als bestes Beurteilungskriterium für den Ausmahlungsgrad eines Mehles empfohlen. Es erscheint daher notwendig, zu den Ausführungen, die im Heft 6/1930 der Oxydo-Mitteilungen unter dem Titel „Die Aschebestandteile des Getreides und Mehles" gemacht wurden, Stellung zu nehmen, da dieselben geeignet erscheinen, Verwirrung und Beunruhigung in müllerische Kreise zu tragen.

Um von dem Aschegehalt eines Mehles sprechen zu können, muß man sich zunächst klar darüber werden, welche Bestandteile eines Mehles auf den Aschegehalt von Einfluß sind. In allen Mehlen werden die Bestandteile des Endosperms vorherrschend sein; die feinen Auszugsmehle werden diese in reinster Form aufweisen. Die weitergezogenen Mehle werden in zunehmendem Maße Teile der Aleuronschicht, der Samenhaut und der äußeren Schalenschichten enthalten. Es ist richtig, daß sich auch im Mehlkern Mineralsubstanzen oder Salze vorfinden, die bei der Verbrennung der organischen Substanz als Aschebestandteile zurückbleiben. Der Aschegehalt wird indessen maßgeblich erst durch die mineralstoffreichen Anteile der Schale und des Keimlings beeinflußt. Es ist daher notwendig, den Rohfasergehalt der normalen Mehle im Vergleich zu dem des ganzen Korns zu betrachten, denn durch diesen wird ja der Gehalt eines Mehles an aschebildenden Schalenanteilen gekennzeichnet.

Rohfasergehalt %*).

Typenmehle			Handelsmehle	
Weizen, ganzes Korn		2,51	bis 30% Ausmahlung	0,12
Feinstes Mehl	(0—30)	0,12	Semmelmehl hell	0,20
Zweites Mehl	(30—70)	0,20	„ dunkel	0,28
Drittes Mehl	(70—75)	1,05	Graubrotmehl 80%	0,53
Roggen, ganzes Korn		1,97		
Feinstes Mehl	(0—30)	0,07	Vordermehl 50% Ausm.	0,30
Zweites Mehl	(30—60)	0,40	Brotmehl 70% „	0,45
Drittes Mehl	(60—65)	0,93	Graubrotmehl 82% „	1,10

*) Nach M. P. Neumann: Brotgetreide und Brot III. Aufl., Seite 238/39 u. 265.

Digitized by Google

Diese Zahlen zeigen zunächst, daß der Rohfasergehalt selbst eines 30—70%igen Mehles und eines dunklen durchgemahlenen Semmelmehles nur ein Zehntel des ganzen Weizenkorns beträgt, und daß er bei den Roggenmehlen unter einem Viertel des Korns liegt. Es ist nicht richtig, ohne weiteres den Aschegehalt in der gesamten Schale gleichmäßig verteilt anzunehmen und damit das Zehntel an Rohfasergehalt des Mehles etwa als Zehntel des Aschegehaltes des ganzen Kornes zu berechnen. Der Rohfasergehalt oder der bei der Rohfaserbestimmung erhaltene Wert kann nicht ohne weiteres mit dem Aschegehalt eines Mehles in Parallele gestellt werden, da die Rohfaser durch das Auskochen der Säure und Lauge von den Mineralsubstanzen befreit wird. Die Zahlen beweisen aber weiter eindeutig, daß in einem Mehl nur sehr geringe Mengen der Schale des Korns enthalten sind, so daß sich auch der Einfluß, den die Schale als Mineralstoffträger auf den Aschegehalt der Mehle ausübt, auf ein Minimum verringert. Man wird den tatsächlichen Verhältnissen sehr nahe kommen, wenn man die Aschedifferenz der Mehle aus Getreiden mit sehr verschiedenen Gesamtaschegehalten bei gleicher Durchmahlung bis 70% nur mit 0,02% veranschlagt, also mit einem Werte, der praktisch bedeutungslos wird. Es war selbstverständlich, daß nach Aufstellung der gleitenden Ascheskala für die Berechnung der Rückvergütung Einwände solcher Art auch von den Müllern gemacht wurden. Eingehende Vergleichsvermahlungen mit aschereichem und aschearmem Korn haben ergeben, daß die Beeinflussung des Aschegehaltes der Mehle in keinem Falle über 0,05% hinausgegangen und häufig darunter geblieben ist, eine Tatsache, die den meisten praktischen Müllern bereits seit langem geläufig ist.

Mit anderen Worten sollen die obigen Ausführungen besagen, daß der Aschegehalt der reinen Mehlkerne der verschiedensten Sorten gleich und sehr niedrig sein dürfte. Anders ausgedrückt, der Aschegehalt des Getreides ist bei Auszugsmehlen, die aus dem fast reinen Mehlkern hergestellt werden, von gar keinem Einfluß und bei bis 70/72% durchgemahlenen Mehlen nicht von beachtenswerter Bedeutung. Wenn in der Arbeit ein Mehl mit 0,62% Asche als Auszugsmehl gelten soll oder bezeichnet wird, so ist dies absolut falsch.

Die in den „neuen Grundlagen" aufgestellte Aschenkurve der Weizenmehle verläuft zunächst sehr flach, da sich die ersten 40 Ausbeuteprozente der Auszugsmehle in ihren Aschen kaum unterscheiden, erst dann steigt die Kurve merklich an. Man sollte daher als Auszugsmehl nur die ersten 40% ansprechen. Der Begriff „Auszugsmehl" ist aber heute sehr schwankend. Es ist daher interessant, schon bei dieser Gelegenheit darauf hinzuweisen, daß es im Institut gelungen ist, durch eine Eiweiß-Fällungsreaktion chemisch nachzuweisen, daß ein Mehl nur Teile einer 40%igen Ausmahlung enthält, oder zu erkennen, ob ein sogenanntes Auszugsmehl über diese Grenze hinausgezogen wurde, oder ob einem weitergezogenen Mehle Teile vor 40% vorweggenommen wurden.

Es zeigt sich also neben der Gleichheit der Asche, daß auch das kolloidchemische Verhalten der Anteile von Mehlen bis zu 40% gezogen untereinander gleich ist und sich von dem weitergezogenen Mehl klar unterscheiden läßt. Dr. Kühl wird nach Beendigung der noch im Fluß befindlichen Untersuchungen und nach Prüfung des notwendigen Materials eingehend hierüber berichten. Das Institut hofft mit dieser Arbeit auch eine chemische Abgrenzung oder Charakterisierung des Begriffs „Auszugsmehl" geben zu können.

Wenn bei den Mahlversuchen der Mühle in Deventer in „gleichwertigen" Mehlen 0,42% Asche aus einem Weizen mit 1,31% Asche und 0,63% Asche aus einem Weizen mit 2,07% Asche ermittelt wurden, so muß die Gleichartigkeit dieser Mehle bestritten werden; es ist müllerisch unmöglich, daß gleichartige Mehle vorliegen.

Vergleicht man die seit 25 Jahren veröffentlichten Aschezahlen einzelner Mehltypen, so ergeben sich im Durchschnitt fast feststehende Werte, die nur eine ganz geringe Streuung aufweisen. Die dauernde Kontrolle der Typenmehle, der zur Ausfuhr kommenden Mehle, sowie der Aschendiagramme einer Reihe von Probevermahlungen haben dem Institut für Müllerei Werte geliefert, die man wohl als unanfechtbar ansprechen kann.

Der Aschewert von 0,42% entspricht danach einem Mehle des Ausmahlungsgrades von 0—48%.

Digitized by Google

Der Aschewert von 0,63% entspricht danach einem Mehle des Ausmahlungsgrades von 0—73%.

Es ist also ganz ausgeschlossen, daß bei gleichartigen Mehlen derartige Ascheunterschiede vorhanden sein können.

Zu den in Tabelle II der Arbeit aufgeführten Aschewerten von 70%igen Weizenvollmehlen ist folgendes zu sagen: Der Unterschied zwischen dem niedrigsten (0,58%) und dem höchsten (0,85%) Aschegehalt ist so erheblich, daß ebenfalls keine Rede davon sein kann, daß es sich um Mehle gleichen Ausmahlungsgrades handelt.

Zur Tabelle III, 65%iger Roggenmehle, ist dasselbe zu sagen. Unterschiede im Aschegehalt von 0,64 bis 1,01% bei gleichem Ausmahlungsgrad sind undenkbar.

Es ist nicht verständlich, daß zur Stützung der in der Arbeit ausgesprochenen Ansicht Mehle als Beweismittel herangezogen werden, deren Ausmahlungsgrad durch die Bezeichnung „Bäckermehl" gekennzeichnet wird. Welchen Ausmahlungsgrad hat „Bäckermehl", was ist begrifflich unter Bäckermehl zu verstehen? Noch unverständlicher erscheint es, daß der Aschegehalt der Bäckermehle der Großmühlen im Durchschnitt höher liegen soll als der entsprechenden Mehle kleinerer Betriebe. Es könnte dies wohl nur möglich sein, wenn „selbst in hervorragend geleiteten Mühlen der Aschegehalt meistens sehr stark schwankt", wie der Autor der Arbeit behauptet.

Des Pudels Kern liegt in den Ausführungen der Arbeit: „Von noch größerer Bedeutung aber ist die Vermahlungsweise, d. h. das Mahldiagramm, die Einstellung der Walzen, die Bespannung der Sichter usw." Diesen grundlegenden Bedingungen bei der Beurteilung des Ausmahlungsgrades und des Aschegehaltes der Mehle scheint man nicht genügend Rechnung getragen zu haben, sonst könnte der Verfasser nicht „aus guten Gründen davor warnen, dem Aschegehalt einen übertriebenen Wert beizumessen". Aber man muß es, wie bei jeder anderen chemischen Analyse, verstehen, die Ergebnisse entsprechend auszulegen.

Durch den Aschegehalt ist die unanfechtbare Grundlage gegeben, das wirkliche Ausbeuteverhältnis irgend eines beliebigen Vermahlungsproduktes oder einer Passage genau zu bestimmen. Die Müllerei ist heute technisch so vollkommen entwickelt, daß auch die verschiedenen Mühlen bei gleicher Ausbeutungsquote Mehle gleichen Aschegehaltes erhalten müssen und auch erhalten.

Die im Institut aufgestellte Ascheskala gründet sich auf den Aschewerten von Tausenden von Mehlen, die in Mahlverfahren erhalten wurden, die den Diagrammen neuzeitlicher Müllereitechnik entsprechen. Selbstverständlich spielen die einzelnen müllerischen Momente, wie oben angeführt, eine große Rolle. Man verlangt aber heute von jedem Müller, daß er diese maßgeblichen Momente restlos beherrscht und Mehle herstellt, die nicht mehr als 0,30% Rohfaser im durchgemahlenen Weizenmehl oder 0,50% im durchgemahlenen Roggenmehl enthalten. Solche schalen- und damit aschearmen Mehle, an die also die normalen Ansprüche hinsichtlich der Mahlkunst gestellt werden und die jede gut geleitete Mühle produziert, entsprechen normaler Ausmahlung und normalen Ausmahlungsgraden. Man könnte den Begriff Mehl also auch so definieren, daß man sagt: Unter Mehl sind Vermahlungsprodukte zu verstehen, die beim Weizen nicht mehr als 0,30%, beim Roggen nicht mehr als 0,50% Rohfaser enthalten. Es ist verständlich, daß ein Stümper nicht fähig ist, die gleiche Menge oder Ausbeute schalenarmen Mehles aus einem Korn herzustellen wie ein guter Obermüller oder Betriebsleiter, daß er vielmehr einen größeren Anteil von vermahlener Schale mit zum Mehl schlagen muß, um auf die gleiche Ausbeute zu kommen. Die Erhöhung der Asche des Mehles liegt dann aber nicht etwa an einem höheren Aschegehalt des vermahlenen Kornes, sondern an der minderen Kunst oder Fähigkeit des Müllers. Der Müller hat dann nicht den praktisch möglichen und zu fordernden Ausmahlungsgrad des Korns erreicht, er hat es nicht verstanden, das Korn so auszubeuten, wie es heute möglich ist.

Diese letzten Ausführungen haben ihren Niederschlag in unseren Worten gefunden, daß der Aschegehalt das wirkliche Ausbeuteverhältnis bestimmt.

Digitized by Google

Ein Weizenmehl, das 0,63% Asche ergibt, ist eben nicht als Auszugsmehl zu bewerten, wenn es auch nicht mehr als 40 Ausbeuteprozente enthält; ein Roggenmehl mit 1,01% Asche ist eben kein Mehl 65%iger Ausmahlung, wenn es auch tatsächlich gewichtsmäßig nur 65 Teile des vermahlenen Roggens enthält. Es sind dies Stümpermehle, Mehle, die nur beweisen, daß es Betriebe gibt, in denen schrecklich gepatzt wird. Ergibt ein Mehl einen Aschewert, wie er sich in der vom Institut aufgestellten Skala befindet, so entspricht es tatsächlich dem für diesen Wert angegebenen Ausmahlungsgrade. Mit anderen Worten heißt das, die Aschenwerte stellen bei entsprechender Auslegung das beste Kriterium für den wahren Ausmahlungsgrad eines Mehles dar. Jeder, der Vermahlungen auf Laboratoriumsmühlen oder Versuchsmühlenanlagen durchführt, weiß, daß die Aschenwerte der erhaltenen Mehle sehr viel höher liegen als die Mehle gleicher Ausbeute, die in der normal arbeitenden Großmühle aus dem gleichen Getreide gewonnen wurden. Die auf solchen Mühlen nach einem bestimmten Gewicht und einer errechneten Ausbeute abgefangenen Mehle stellen eben praktisch keinesfalls Mehle des Ausmahlungsgrades dar, der sich nach der Ausbeute gewichtsmäßig errechnet, sondern sie haben nur rein relativen Wert.

M. P. Neumann sagt*): „Für die Ermittlung des Ausmahlungsgrades der Mehle stellt die Aschezahl noch immer den einfachsten und klarsten Wert dar. Von der Mineralstoff- oder Aschebestimmung werden wir aber auch nur dann Nutzen haben können, wenn wir für unsere gewählten oder ähnliche andere Mehlgruppen den Soll-Aschegehalt kennen. Nur dann werden wir das zu prüfende Mehl entsprechend einordnen können."

Dieser Forderung, den Soll-Aschegehalt eines Mehles bestimmten Ausmahlungsgrades festzulegen, ist das Institut für Müllerei durch die Aufstellung der Tabellen über die Aschewerte der Ausbeuteprozente, wie sie sich aus den jahrelangen Untersuchungen des Instituts ergeben haben, gerecht geworden. Insofern auch gerecht geworden, als sich aus diesen Tabellen der Soll-Aschewert irgend eines Zwischenproduktes oder Zwischenmehles errechnen läßt.

Von aktueller Bedeutung wird diese Berechnungsmöglichkeit bei der Auslegung des neuen Brotgesetzes. Dieses Gesetz schreibt vor, daß der Roggen nur bis 60% ausgebeutet werden darf oder die Roggenmehle die Ausbeute von 60% nicht übersteigen dürfen. Es ist dem Müller danach erlaubt, Mehle der Ausbeuten von 10—60%, von 20—60%, von 30—60% usw. herzustellen.

Es erhebt sich die Frage, ob eine Kontrolle des Ausmahlungsgrades der Roggenmehle nach dem Gesetz möglich ist. Es ist dies nur bei den Mehlen denkbar, die einen Maximal-Aschegehalt bis zu 0,609% aufweisen, die also den Aschegehalt eines von 0—60% durchgemahlenen Mehles nicht überschreiten. Man kann wohl Mehle der Ausbeuten 0—30%, oder 0—40%, oder 0—50% bis 0—60%, als solche, mittels der Aschebestimmung identifizieren, die Kontrolle versagt aber, sobald der Müller ein Mehl von 10—60% herstellt, das eine Asche von 0,658% aufweist und auch der Asche eines von 0—63% durchgemahlenen Roggenmehles entspricht. Die Aschewerte dieser Zwischenmehle sind in den beiden auf Seite 3 bis 5 des Sonderdruckes dieser Zeitschrift aufgeführten Tabellen der Aschewerte der Ausbeuteprozente nicht angegeben. Der Soll-Aschewert jedes Zwischenproduktes ist aber aus den Tabellen leicht zu errechnen, wie sich aus folgenden Beispielen ergibt:

1. Wie soll der Aschewert eines von 10—60% gezogenen Roggenmehles sein?

Der Aschewert des 0—60% durchgemahlenen Mehles beträgt nach der Skala = 0,609.

Man multipliziert diesen Wert mit 60 und erhält $60 \times 0{,}609 = 36{,}54$.

Der Aschewert des 0—10% durchgemahlenen Mehles beträgt nach der Skala = 0,363.

Man multipliziert diesen Wert mit 10 und erhält $10 \times 0{,}363 = 3{,}63$.

*) „Brotgetreide und Brot" Seite 267/68.

Digitized by Google

Nun wird dieser niedrigere Wert des Mehles niederer Ausmahlung von dem Wert des höher ausgemahlenen Mehles abgezogen, also 36,54 — 3,63 = 32,91 und dieser Wert durch die Anzahl der Ausmahlungsprozente, also 60—10 = 50 dividiert. Es ergibt sich dann der Soll-Aschenwert des 10—60% Roggenmehles mit 32,91 : 50 = 0,658%.

2. Wie soll der Aschewert eines 30—60% gezogenen Roggenmehles sein?

Asche 0—60 = 0,609 × 60 = 36,54. Asche 0—30 = 0,393 × 30 = 11,79, also 36,54 — 11,79 = 24,75 und 24,75 : 30 = 0,825%.

In gleicher Weise ist auch die Soll-Asche jedes Weizenmehles aus der Tabelle der Weizenmehlaschen zu errechnen.

Beiträge zur Beurteilung der Teigwaren.

Von Prof. Dr. **A. Beythien,** Dresden.

Der scharfe Wettbewerb, in dem sich die hochstehende deutsche Teigwaren-Industrie sowohl gegen die vortrefflichen ausländischen, wie auch gegen zum Teil unreelle inländische Erzeugnisse befindet, hat die der überwiegenden Mehrzahl nach im Verbande deutscher Teigwarenfabrikanten vereinigten deutschen Industriellen überzeugt, daß die Aufstellung scharfer Begriffsbestimmungen nicht nur vom Standpunkte der Verbraucher zu fordern ist, sondern vor allem auch in ihrem eigenen Interesse liegt. Sie begegnen sich in diesem Wunsche mit den Vertretern der amtlichen Nahrungsmittelkontrolle, die seit Jahren auf gewisse in der Teigwarenherstellung bestehende Übelstände hingewiesen und auf deren Beseitigung gedrungen haben. Als bedenklichste dieser Übelstände sind bekanntlich die Verarbeitung ungeeigneter Mahlprodukte, die Verwendung unzureichender Eimengen bei Eierteigwaren und die künstliche Färbung mit gelben Farbstoffen angesehen worden.

Als **Mahlprodukte** sind in den Haushaltungen und der aus diesen hervorgegangenen Industrie von jeher lediglich diejenigen des Weizens benutzt worden, und nur diese sollten auch jetzt Verwendung finden, da der Weizen allein, wegen seines Klebergehaltes, brauchbare kochfähige Erzeugnisse liefert, während die aus anderen Getreidemehlen (Roggen, Gerste, Hafer, Mais, Reis) oder aus Kartoffel- oder Hülsenfruchtmehl hergestellten Teigwaren beim Kochen mehr oder weniger, oft sogar vollständig zu einem Brei zerfallen. Für sich allein haben diese Ersatzmehle deshalb auch niemals Verwendung gefunden, wohl aber ist anzunehmen, daß sie in geringer Menge bisweilen untergemogelt worden sind, aber sicher nicht zum Vorteil der fertigen Waren. Wenn auch kleine Zusätze von 5 oder selbst 10% fremder Mahlprodukte nicht unter allen Umständen sinnfällige ungünstige Folgen hervorrufen werden, so zeigt sich doch, daß so hergestellte Mischnudeln ein langdauerndes Erhitzen, wie es in kleinen Haushaltungen unvermeidlich ist, nicht vertragen, und man muß daher dringend davor warnen, neben dem Weizen irgendwelche anderen Mahlprodukte zuzulassen. Selbst die Rücksicht auf die deutsche Landwirtschaft sollte nicht dazu Anlaß geben, etwa einen Zusatz von Roggenmehl zu tolerieren oder gar vorzuschreiben, da der problematische Gewinn weit hinter dem allgemeinen volkswirtschaftlichen Schaden zurücktreten würde. Die Nahrungsmittelchemie kann sich weit eher mit einem Zusatz von Roggenmehl zu Weizenbrot, bei dem es sich doch wenigstens um praktisch ins Gewicht fallende Beträge handelt, einverstanden erklären als zu Teigwaren, deren Aussehen und Verwendbarkeit dadurch leiden, und deren Absatzmöglichkeit dadurch verringert werden würde. Als maßgebend muß auf alle Fälle die Auffassung der besten Sachkenner, nämlich der Teigwarenfabrikanten selbst sein, die alle anderen Mahlprodukte außer denen des Weizens verwerfen. Daß sie auch in anderen Ländern geteilt wird, geht aus der vorbildlichen Schweizer. Bundesratsverordnung über den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 23. Februar 1926 bzw. 31. Dezember 1928 hervor, deren Artikel 109 lautet: „Teigwaren müssen aus reinem

Digitized by Google

Weizenmahlprodukt ohne jede Beimischung von Reis, Mais, Kartoffelstärke usw. hergestellt sein."

An die Beschaffenheit der Weizenmahlprodukte wird man selbstredend die Forderung stellen müssen, daß sie nicht durch irgendwelche Zersetzungsvorgänge dumpfigen oder muffigen Geruch oder sauren Geschmack angenommen haben, da aus solchen Mahlprodukten hergestellte Teigwaren ebenfalls eine abweichende Beschaffenheit zeigen und verdorben sind.

Die Feststellung, daß sauer und bitterschmeckende Makkaroni mit Säuregraden von 11,8—12,2 von einem Fabrikanten im Auftrage eines Großhändlers aus dem von diesem gelieferten Grieß hergestellt worden waren, führte zu der interessanten Rechtsfrage, wer sich in diesem Falle eines Verstoßes gegen das Lebensmittelgesetz schuldig gemacht habe. Sie war dahin zu beantworten, daß zunächst der Fabrikant die Herstellung zum Zwecke der Täuschung im Handel und Verkehr vorgenommen hatte (§ 4 Nr. 1 LMG.), da er nach Lage der Sache damit rechnen mußte, daß die Makkaroni ohne ausreichende Kenntlichmachung an das Publikum abgegeben werden würden. Eine Ware, die im Laden als „verdorben" oder als „aus verdorbenem Mehl hergestellt" feilgehalten wird, ist selbstredend völlig unverkäuflich. Aber auch der Auftraggeber hatte sich zum mindesten der Anstiftung oder Beihilfe zur Lebensmittelverfälschung schuldig gemacht, wenn er nicht gar selbst als der eigentliche Täter anzusehen war.

Als äußerste Grenze für den Säuregrad von Teigwaren dürfte es sich empfehlen, die Zahl 6 festzusetzen. Abgesehen von der schon im Lebensmittelgesetze begründeten Forderung, daß die Ausgangsmaterialien nicht verdorben sein dürfen, sollte auch eine Vorschrift über den höchstzulässigen Ausmahlungsgrad angestrebt werden. Sie liegt ebenso sehr im Interesse des Fabrikanten wie des Verbrauchers, da kleiereichere Mahlprodukte schlecht aussehende, mißfarbige und „stipplige" Teigwaren ergeben. Ob der Ausmahlungsgrad zu 60 oder 65% festzusetzen ist, muß in erster Linie von den praktischen Sachverständigen entschieden werden.

Im übrigen ist es dem Fabrikanten völlig freigestellt, ob er ein Mahlerzeugnis aus Hart- oder Weichweizen, aus Grieß, Dunst oder Mehl verarbeiten will. Wenn er aber in der Bezeichnung auf die Verarbeitung bestimmter Sorten von Ausgangsmaterialien, besonders solcher höheren Wertes, wie z. B. Hartweizengrieß-Makkaroni, Grießteigware, hinweist, dann muß diese Bezeichnung auch richtig, d. h. die Ware ausschließlich aus Hartweizengrieß oder aus Grieß, hergestellt sein. Das ergibt sich schon nach § 4 Nr. 3 LMG. aus der jetzigen Rechtslage.

Teigwaren, die nicht aus Grieß, sondern aus Weizenmehl hergestellt worden sind, dürfen selbstredend als „Mehlteigwaren", aber auch ohne Hinweis auf das Ausgangsmaterial als „Teigwaren", „Nudeln" usw. schlechthin, oder auch, falls sie den Anforderungen an den Eigehalt entsprechen, als „Eierteigwaren" in den Verkehr gebracht werden.

Die Unterscheidung nach der Form in Fadennudeln (Suppennudeln), Band- oder Gemüsenudeln, Schnittnudeln, Röhrennudeln (Makkaroni, Vermicelli), Perl- oder Eiergräupchen, Suppeneinlagen (Sternchen, Kreuze, Hörnchen, Ringe, Fleckerln, Buchstaben, Tierformen) ist für die gesetzliche Beurteilung belanglos und kann hier unberücksichtigt bleiben.

Eierteigwaren.

Hinsichtlich der Frage, welcher Gehalt an Eimasse erforderlich ist, um die Bezeichnung Eierteigware zu rechtfertigen, sind die Ansichten der Nahrungsmittelchemiker und der Fabrikanten lange Jahre erheblich auseinander gegangen. Während die Vertreter der amtlichen Nahrungsmittelkontrolle, in Anlehnung an die für die Erwartung der Käufer bestimmenden Verhältnisse der Haushaltungen, nach dem Vorschlage von Juckenack und Sendtner im Jahre 1902 einen Zusatz von vier Eiern auf 1 kg Mahlprodukt als Mindestmenge bezeichneten, hielten die Industriellen weit geringere Gehalte für ausreichend, und der Verband Deutscher Teigwarenfabrikanten hatte sogar in seiner Versammlung vom 10. September 1900 gegen eine Minderheit, die zwei Eier auf 1 kg bewilligen wollte, beschlossen, daß auf 100 kg Mahlprodukt mindestens 150 Eier, entsprechend 7½ l Eimasse zugesetzt werden müßten,

Digitized by Google

d. h. ¾ Ei auf 1 Pfund! Die durch diese abweichende Beurteilung herbeigeführten zahlreichen Beanstandungen, die trotz mancher Freisprechung doch auch mehrfach zur Verurteilung von Fabrikanten führten, haben den Verband später veranlaßt, etwas zuzulegen und die Verwendung von 200 Eiern auf 100 kg Mehl als Mindestmaß hinzustellen, und mit dieser Festsetzung schienen sich die Vertreter der amtlichen Nahrungsmittelkontrolle einstweilen abgefunden zu haben. Jedenfalls ist von den beamteten Nahrungsmittelchemikern Sachsens auf meinen Vorschlag hin im Jahre 1909 beschlossen worden, bei einem Mindestzusatze von zwei Eiern auf 1 kg einstweilen keine Beanstandung auszusprechen. Dabei erhielten sie allerdings ihre grundsätzliche Ansicht, daß dieser Gehalt zu niedrig sei, aufrecht. Auf der Tagung des Bundes Deutscher Nahrungsmittelfabrikanten und -händler am 23. März 1927 in Berlin[1]), als schon das neue Lebensmittelgesetz seine Schatten vorauszuwerfen begann, sind dann 250 Eier für 100 kg Mehl festgesetzt worden, und es scheint, daß sich die endgültige, gesetzliche Regelung auf einer mittleren Linie, d. h. bei einem Mindestgehalte von 300 Eiern vollziehen wird, unter der Voraussetzung, daß bei Verwendung flüssiger Eimasse das Mindestgewicht eines Eiinhaltes zu 45 g anzusetzen ist. Auch diese Vorschrift bleibt noch hinter der Schweizer. Lebensmittelverordnung, die 150 g Eimasse als Mindestmenge bezeichnet, zurück, man wird ihr aber doch wohl zustimmen können.

Wie die Eimenge selbst, hat auch die Frage, ob statt des ganzen Eiinhaltes auch der Dotter allein Anwendung finden dürfe, verschiedene Beurteilung gefunden. Während die Verordnung des Schweizer. Bundesrats nur den ganzen Eiinhalt (Eiweiß und Eigelb) zuläßt und auch bei Verwendung von Konserven den Zusatz von Eiweiß und Eigelb im Verhältnisse von 1 : 2 vorschreibt, haben die deutschen Nahrungsmittelchemiker der Ansicht der Fabrikanten zugestimmt, daß auch bei Verarbeitung von Eigelb allein die Bezeichnung „Eierteigwaren" berechtigt sei. Sie gingen dabei von der Tatsache aus, daß der Dotter der eigentliche Träger des Eigeschmacks ist, und daß dem im wesentlichen als Bindemittel dienenden Weißei bei den aus kleberreichem Hartweizen hergestellten Teigwaren geringere Bedeutung zukommt. Die Zahl der Eidotter muß aber ebenso groß sein wie diejenige der ganzen Eier, so daß auf 100 kg Mahlprodukt 300 Dotter, oder, bei einem Mindestgewicht von je 16 g 4,8 kg Dottermasse erforderlich sein würden.

Auch hinsichtlich der Zulassung von Eikonserven bestanden Meinungsverschiedenheiten. Sie wurde mehrfach, u. a. von Schmid-Frauenfeld abgelehnt, ist aber in Deutschland meist gebilligt worden. Als Eikonserven kommen, wenn man von den in Kalk, Wasserglas und sonstige Mittel eingelegten Eiern absieht, sowohl flüssige, meist aus dem Auslande (China) eingeführte, Eimasse, als auch die nach verschiedenen Verfahren in trockne Form übergeführten Eipulver in Betracht. Bei aller Verschiedenheit der Güte dieser Präparate wird in rechtlicher Hinsicht kein Unterschied in ihrer Beurteilung gemacht, vorausgesetzt, daß sie in der dem frischen Ei entsprechenden Menge zugesetzt werden. Nach dem Vorschlage von G. Popp kann man etwa gleichsetzen: 1 Vollei = 12,8 g Volleipulver (mit 6% Wasser); 1 Dotter = 8,2 g Eigelbpulver (mit 5% Wasser); 1 kg flüssiges Ganzei = 22 Eier; 1 kg flüssiges Eigelb = 62,5 Eier.

Im Hinblick auf den Umstand, daß vom Auslande her eingeführte flüssige Eimasse in der Regel mit Konservierungsmitteln versetzt ist, wird ein solcher Eimasse entstammender geringer Benzoesäuregehalt zur Zeit noch geduldet. Hingegen sind alle anderen Konservierungsmittel, wie Borsäure und die stark giftigen Stoffe Methylalkohol und Fluorwasserstoffsäure, unzulässig. Da in nächster Zeit mit der Einfuhr von Eimasse ohne Konservierungsmittel gerechnet werden kann, ist ein völliges Verbot anzustreben und anscheinend auch zu erwarten.

Für alle unter Verwendung ausreichender Mengen Ganzei oder Dotter in flüssiger oder fester Form hergestellten Erzeugnisse ist die Bezeichnung „Eierteigware" schlecht-

[1]) Deutsche Nahrungsmittel-Rundschau 1927, S. 72.

Digitized by Google

hin erlaubt. Sobald aber Angaben über die besondere Art der Eimasse, z. B. „mit Frischei", oder über einen höheren Gehalt, z. B. „mit 5 Eiern auf 1 kg", gemacht werden, müssen diese der Wahrheit entsprechen, da sonst, wie schon bei den Hartgrießnudeln angeführt wurde, § 4 Nr. 3 LMG. verletzt wird.

Unbedingt erforderlich ist, daß Bezeichnungen wie „Teigwaren mit Ei" für Erzeugnisse geringeren Eigehaltes verschwinden, und die Fabrikanten und Nahrungsmittelchemiker sind einig in der Forderung, daß alle Waren, deren Bezeichnung irgendwie auf einen Eigehalt hindeutet, der Zusammensetzung der „Eierteigwaren" entsprechen müssen. Auch der Name „Hausmachernudeln", der nach mehreren gerichtlichen Entscheidungen mit „Eiernudeln" gleichsinnig ist, wird von den Mitgliedern des Verbandes Deutscher Teigwarenfabrikanten freiwillig aufgegeben werden und Außenseitern zu untersagen sein. Abbildungen von Eiern und Geflügel auf Umhüllungen, Bezettelungen, Anpreisungen von Erzeugnissen, die nicht die Anforderungen an Eiernudeln erfüllen, sind als irreführende Aufmachung zu beurteilen.

Künstliche Färbung.

Die praktische Durchführung der an Eierteigwaren zu stellenden Anforderungen und die Ausschaltung unlauterer Konkurrenz steht und fällt mit dem Verbote der künstlichen Gelbfärbung, weil sonst jeder Wassernudel das Aussehen gehaltreicher Eierteigwaren verliehen werden kann und dem Publikum jede Möglichkeit der Auswahl genommen wird. Darüber, daß die Gelbfärbung aller Teigwaren an sich, gleichgültig, ob diese als Eierteigwaren oder sonstwie bezeichnet werden, eine Verfälschung ist, besteht schon seit Jahrzehnten kaum noch ein Streit. Im Gegensatze zu der im Jahre 1900 von der Staatsanwaltschaft vertretenen Auffassung, daß die Färbung nicht zum Zwecke der Täuschung, sondern aus ästhetischen Gründen erfolge, hat das Reichsgericht in seinem Urteile vom Februar 1901 entschieden, daß durch den Zusatz gelber Farbe der Anschein eines Eigehaltes hervorgerufen werde, und daß solche Teigwaren daher verfälscht seien, und die Mehrzahl der Gerichte dürfte sich diesem Urteile angeschlossen haben.

Infolgedessen durften künstlich gefärbte Teigwaren nicht „unter Verschweigung dieses Umstandes" oder, wie es nach dem neuen Lebensmittelgesetz heißen müßte, „ohne ausreichende Kenntlichmachung" in den Verkehr gebracht werden, und die Verpflichtung zu einer Deklaration ist nunmehr seit fast 30 Jahren theoretisch anerkannt. Ihre Ausführung in der Praxis ließ allerdings manchmal zu wünschen übrig. Ausgehängte Plakate mit Inschriften wie „nicht als ungefärbt bezeichnete Teigwaren sind nach altem Herkommen mit leichtem, unschädlichen Farbzusatz versehen" und ähnliche Musterbeispiele von Deklarationen, wie sie nicht sein sollen, tauchten auf, wurden allerdings meist von den Gerichten, u. a. vom Landgericht Freiberg am 31. März 1903 als völlig unzureichend verworfen.

Eine offene, ehrliche Kennzeichnung führt aber vielfach zur Ablehnung von Lebensmitteln durch das Publikum, das eine instinktmäßige Abneigung gegen künstliche Färbung hat, auch schreiben manche Behörden, wie z. B. der Rat zu Dresden, für die Belieferung ihrer Krankenhäuser und Anstalten ausdrücklich ungefärbte Teigwaren vor, hinreichender Anlaß für einen Teil der Fabrikanten, den Farbentopf in den Ruhestand zu versetzen. Als ursächliche Folge zeigte sich ein langsamer und seit der grundsätzlichen Verwerfung der Färbung durch den Verband Deutscher Teigwarenfabrikanten ein schneller Rückgang der gefärbten Proben (im Jahre 1903 75%, in den Jahren 1928 und 1929 nur noch 8—9% der untersuchten Proben). Völlige Beseitigung dieser unerwünschten Handlung kann allerdings nur durch ein gesetzliches Verbot im Rahmen der Ausführungsbestimmungen erreicht werden, das sowohl von den Fabrikanten wie der Nahrungsmittelkontrolle gefordert wird. Es hätte sich selbstredend nicht nur auf Teerfarben, sondern auch auf von Natur gelbe Zusätze, wie Safran und dergleichen, und in gleicher Weise auf Auslandsware wie auf inländische Erzeugnisse zu erstrecken.

Digitized by Google

Zur Schaffung völlig klarer Verhältnisse hatten die Vertreter des Verbandes Deutscher Teigwarenfabrikanten und mit ihnen diejenigen der Nahrungsmittelkontrolle den Wunsch, sämtliche Bestandteile außer den Mahlprodukten des Weizens, Eimasse und Kochsalz auszuschließen. Es wurden aber auch Gegenäußerungen laut, daß gewisse Arten von Teigwaren schon seit längerer Zeit mit anderen Zusatzstoffen, insbesondere mit Milch, Gemüsen, Kleber oder auch gänzlich aus Vollkornmehl hergestellt worden seien, und daß zu ihrem Verbote kein Anlaß vorliege. Trotzdem es sich hier anscheinend nur um lokale Vorkommnisse von untergeordneter Bedeutung handelt, konnte eine sachliche Prüfung des Einflusses solcher Zusätze auf die Beschaffenheit der fertigen Ware nicht abgelehnt werden.

Milchteigwaren.

Von einer Fabrik, die unter Milchzusatz hergestellte Teigwaren in den Verkehr bringt, erhielten wir vier Proben, die nach folgendem Rezepte hergestellt worden waren:

I. 100 kg Hartgrieß, 3 kg Vollmilchpulver;
II. 100 kg Hartgrieß, 350 g Trockeneigelb;
III. 100 kg Hartgrieß, 300 Stück frische Volleier, 3 kg Vollmilchpulver;
IV. 100 kg Hartgrieß, 300 Stück frische Eier, 1,5 kg Vollmilchpulver.

Die Analyse dieser vier Proben ergab folgende Werte:

Ausgeführte Bestimmungen:	I.	II.	III.	IV.
Wasser	8,14%	8,92%	8,58%	9,23%
In der Trockensubstanz:				
Lezithin-Phosphorsäure	25,80 mg	66,04 mg	78,75 mg	72,30 mg
Kalziumoxyd	0,087%	0,048%	0,094%	0,064%
Fett	2,88%	2,33%	3,01%	2,55%
Reichert-Meißl-Zahl	10,47	0,83	7,09	5,15

Der Zusatz der Milch macht sich hiernach, selbst bei Probe IV, durch die Erhöhung der Reichert-Meißl-Zahl und des Kalkgehaltes deutlich bemerkbar. Auch läßt sich seine Höhe mit einiger Genauigkeit berechnen, wenn man von der Reichert-Meißl-Zahl 0,5 für diejenige des Weizenfettes und des Eieröls subtrahiert und das Resultat auf ein Milchpulver mit 25% Fett bezieht, oder wenn man den Kalkgehalt um denjenigen der milchfreien Eierteigwaren verringert. Es ergeben sich dann folgende Werte:

Milchpulver	I.	II.	IV.
berechnet aus RMZ	4,24 kg	2,92 kg	1,72 kg
„ „ CaO	3,40 kg	2,80 kg	0,70 kg
tatsächlich vorhanden	3,00 kg	3,00 kg	1,50 kg

Mit Ausnahme der aus dem Kalkgehalte berechneten Zahl 0,7 in Probe IV, die infolge nicht aufgeklärter Ursachen zu niedrig ausfällt, zeigen die Befunde für praktische Verhältnisse befriedigende Übereinstimmung. Nimmt man hinzu, daß bei allen drei Proben ein deutlicher Milchgeschmack vorhanden war, so liegt kaum ein triftiger Grund vor, Erzeugnissen mit 2—3% Milchpulver die Bezeichnung „Milchteigwaren" oder „Milcheierteigwaren" vorzuenthalten.

Gemüsenudeln werden in einigen süddeutschen Fabriken unter Zusatz von Spinat, Küchenkräutern, Tomaten und dgl. hergestellt. Sie zeigen eine kaum wahrnehmbare Geschmacksveränderung und eine nur wenig von der Normalware abweichende grünliche oder rötliche Färbung, die aber nicht zu einer Verwechslung mit Eierteigwaren führen kann. Auch mit der Zulassung dieser Erzeugnisse könnte man sich meiner Meinung abfinden, wenn sie den namengebenden Bestandteil in geschmacklich bemerkbarer Menge enthalten.

Das gleiche gilt von den Vollkornteigwaren, die ausschließlich aus Weizenvollkornmehl hergestellt werden und als ein Zugeständnis an die heutige Mode der Vollkornbrote anzusehen sind. Ob sie auf eine große Kundschaft zu rechnen haben, erscheint allerdings zweifelhaft, da schon die Vollkornbrote mehr im Verborgenen blühen.

Digitized by Google

Kleberteigwaren dürften zuerst von Dr. Klopfer hergestellt worden sein, der damit den früher bei der Stärkefabrikation meist nutzlos umkommenden Weizenkleber der menschlichen Ernährung zuzuführen und zugleich den Eiweißgehalt der Teigwaren zu erhöhen suchte. Ob diese Bestrebungen beim Publikum großen Anklang gefunden haben, scheint mir nicht ganz sicher zu sein, denn die Verbraucher sind zwar, wie J. König einmal ausführte, mit erhöhtem Stickstoffgehalte ihrer gewohnten Nahrungsmittel einverstanden, aber nur wenn er nichts kostet. Vom Standpunkte der Volksernährung wird man es selbstverständlich nicht mißbilligen, wenn eine Teigware ohne Beeinträchtigung ihrer sonstigen Eigenschaften statt der sonst üblichen 11—13% in den Klopfernudeln nach unserer im Jahre 1907 ausgeführten Analyse 17,6% Protein in der Trockensubstanz enthielt. Voraussetzung für die Zulassung der „Kleberteigwaren" müßte allerdings sein, daß ihr Eiweißgehalt durch den Kleberzusatz auf eine praktisch in Betracht kommende Höhe, vielleicht 25%, gebracht wird, und daß physiologisch nicht berechtigte Angaben „nahrhaft wie Fleisch" und dgl. unterbleiben.

Zum Schluß noch ein problematisches Erzeugnis, dessen Einführung nicht von den Teigwarenfabrikanten, sondern von einer anderen Industrie, den Ölmühlen, angestrebt wird, das aber doch schon vor seiner Geburt zu lebhaften Erörterungen in der Fachpresse Anlaß gegeben hat!

Lezithinteigwaren.

Das neuerdings als Zusatz zu Teigwaren vorgeschlagene sog. Pflanzenlezithin, auch wohl schon „Teigwaren-Lezithin" genannt, ist in chemischer Hinsicht kein reines Lezithin, sondern ein Nebenprodukt der Sojabohnen verarbeitenden Ölmühlen, das neben einigen dem tierischen Lezithin verwandten Derivaten der Glyzerinphosphorsäure noch erhebliche Mengen Sojaöl enthält. Die Analyse eines uns im Jahre 1927 von einem hiesigen Teigwarenfabrikanten übergebenen „Teigwaren-Lezithins", eines dunkelbraunen Öles ohne charakteristischen Geruch und Geschmack, ergab folgende Werte:

Wasser	0,70%
Äther-Extrakt	99,13%
Refraktion desselben bei 25°	78
Verseifungszahl „	196,30
Jodzahl „	122,40
Stickstoff	0,238%
Asche	2,12%
Phosphorsäure in Alkoholextrakt	1,54%
„ im Ätherextrakt	1,73%

Unter Zugrundelegung der Formel $C_{43}\ H_{80}\ NPO_9$ errechnet sich der Lezithingehalt aus dem Gesamtstickstoff zu 13,4, aus dem Phosphorgehalt des Alkoholauszuges zu 17,0%. Es scheint zwar, daß neuerdings lezithinreichere Präparate, man spricht von solchen mit 60% Lezithin, hergestellt werden, immerhin haften auch ihnen noch beträchtliche Mengen Sojaöl an.

Es soll hier nicht bestritten werden, daß mit erhöhter Lezithinzufuhr möglicherweise die Volksernährung in gewisser Hinsicht verbessert werden kann. Der mit der amtlichen Nahrungsmittelkontrolle betraute Chemiker wird sich aber doch fragen, ob dieses Ziel nicht in wirksamerer Weise durch den Zusatz dieses Stoffes zu den Massenverbrauchswaren, insbesondere dem Brote, zu erzielen wäre, und ob mit seiner Zulassung in die Nudelfabrikation nicht gewisse Übelstände verbunden sind, die den hypothetischen Vorteil überwiegen. Derartige Nachteile sind nun tatsächlich vorhanden.

Sowohl durch die Einverleibung des in dem Präparate enthaltenen Lezithins, das als der charakteristische, wenn schon nicht allein wertbestimmende Bestandteil des Eidotters anzusehen ist, als ganz besonders durch das außerordentlich stark färbende Sojaöl wird die Unterscheidung der Wasserteigwaren von den Eierteigwaren für den Verbraucher unmöglich gemacht und dadurch für skrupellose Geschäftsleute ein Anreiz

Digitized by Google

Mikroskopische Aufnahmen von Teilen des Weizenkorns.

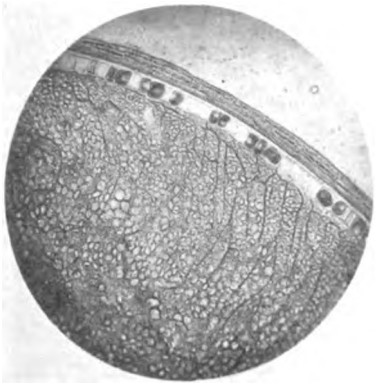


Abb. 1. Querschnitt durch die Randschichten des Korns. Vergr. 1 : 55.

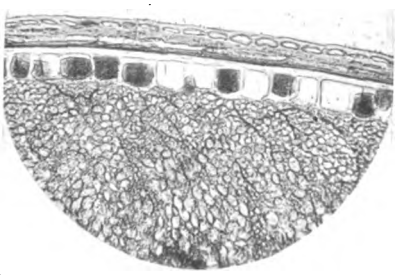


Abb. 2. Querschnitt durch die Randschichten des Korns. Vergr. 1 : 110.

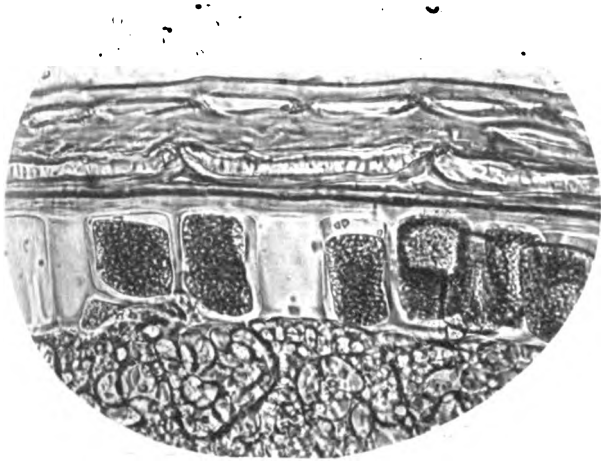


Abb. 3. Querschnitt durch die Randschichten des Korns. Vergr. 1 : 325.

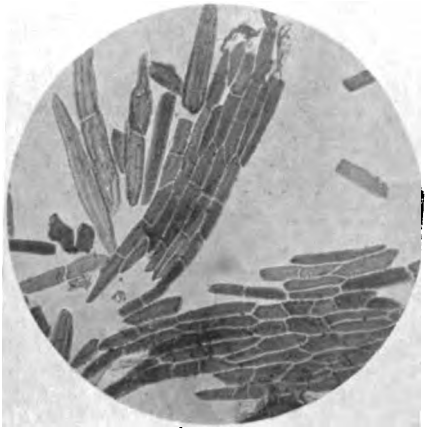


Abb. 4. Oberhautzellen (mazeriert in Lauge) Vergr. 1 : 110.

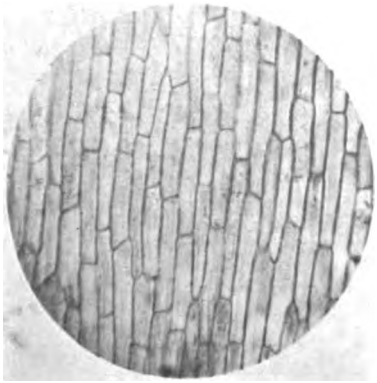


Abb. 5. Oberhautzellen (nicht mazeriertes Präparat). Vergr. 1 : 110.

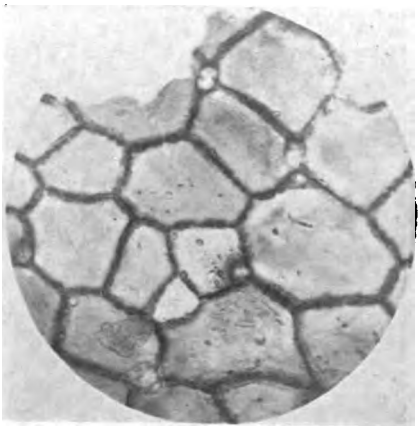


Abb. 6. Oberhautzellen vom Scheitel (nicht mazeriertes Präparat). Vergr. 1 : 325.

Digitized by Google

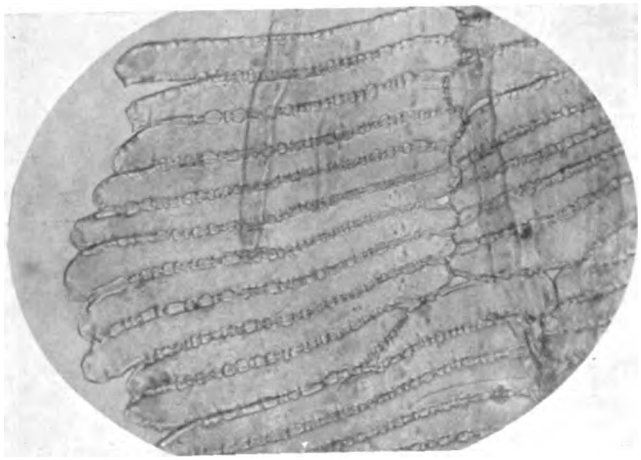


Abb. 7. Querzellen. Vergr. 1 : 325.

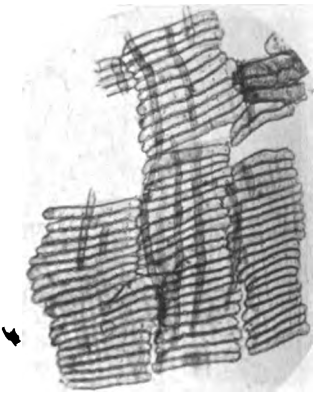


Abb. 8. Quer- und Schlauchzellen. Vergr. 1 : 110.

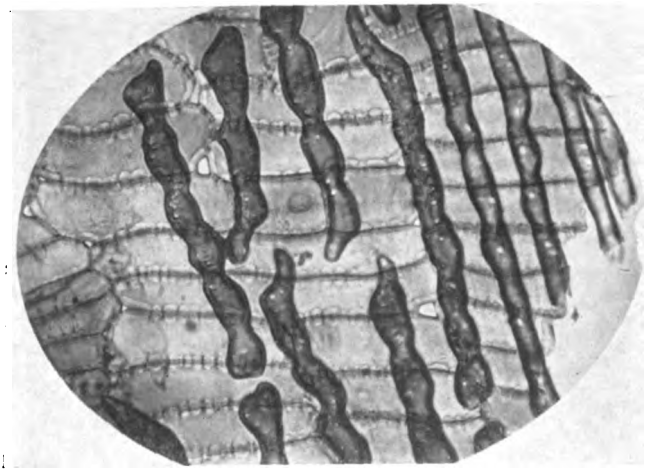


Abb. 9. Schlauchzellen mit darunter liegenden Querzellen. Vergr. 1 : 325.

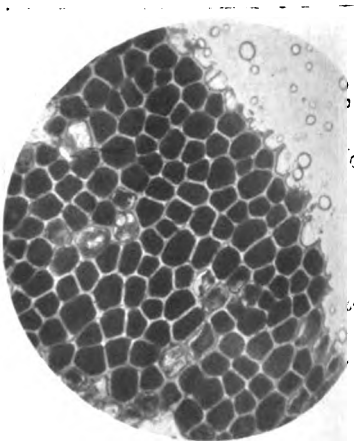


Abb. 10. Aleuronzellen. Vergr. 1 : 110.

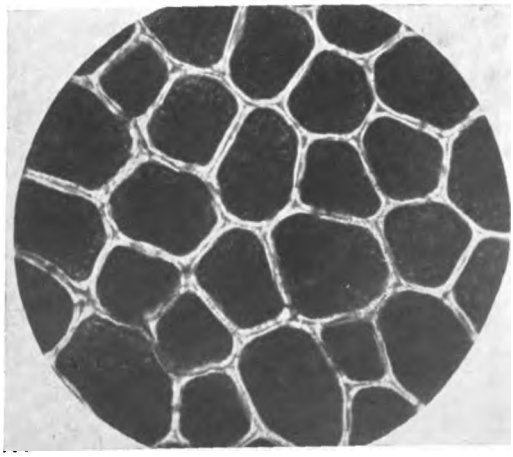


Abb. 11. Aleuronzellen. Vergr. 1 : 325.

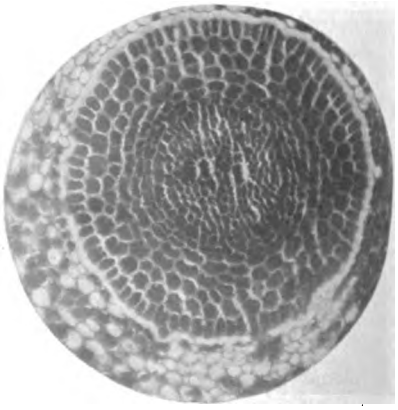


Abb. 12. Querschnitt durch den Keimling. Vergr. 1 : 110.

Digitized by Google

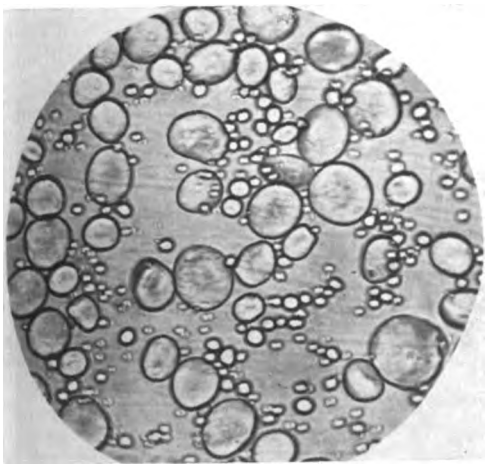


Abb. 13. Stärke. Vergr. 1 : 325.

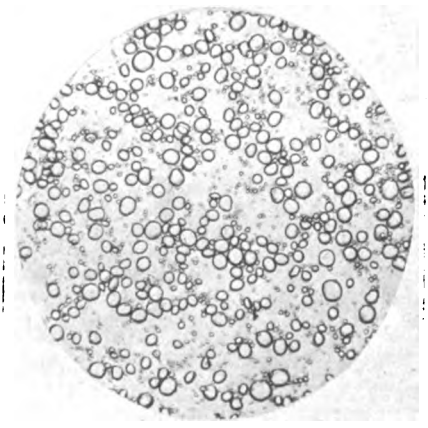


Abb. 14. Stärke. Vergr. 1 : 110.

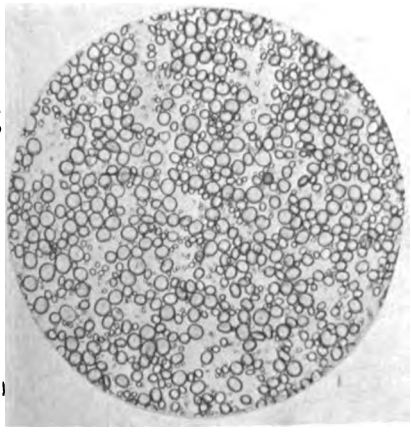


Abb. 15. Stärke (gefärbt). Vergr. 1 : 110.

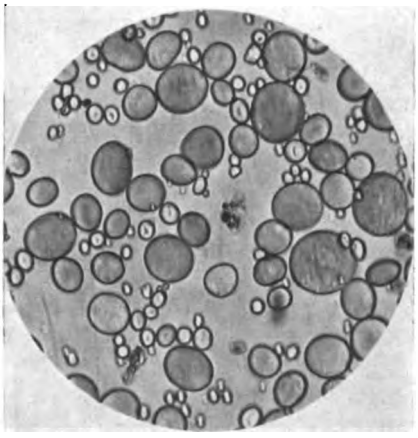


Abb. 16. Stärke (gefärbt). Vergr. 1 : 325.

Abb. 17. Korrodierte Stärke aus gekeimtem Weizenkorn. Vergr. 1 : 325.

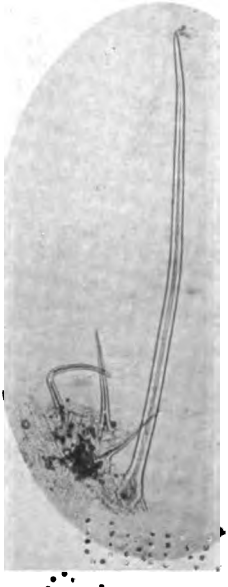


Abb. 18. Haar. Vergr. 1 : 110.

Digitized by Google

Abb. 19. Haarspitze. Vergr. 1 : 325.

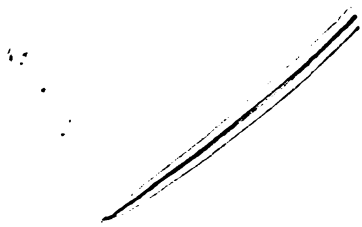


Abb. 20. Haarspitze. Vergr. 1 : 325.

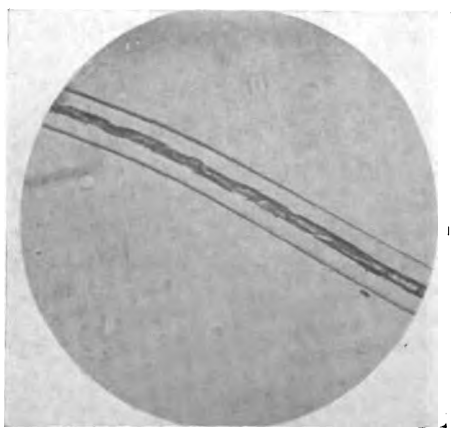


Abb. 21. Haarmitte. Vergr. 1 : 325.

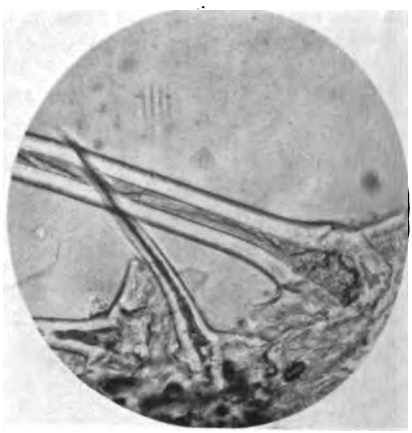


Abb. 22. Haarwurzel. Vergr. 1 : 325.

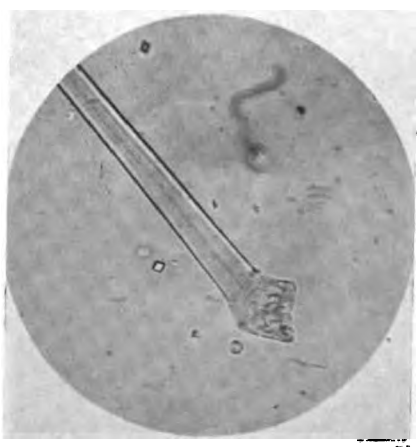


Abb. 23. Haarwurzel (gekochtes Präparat). Vergr. 1 : 325.

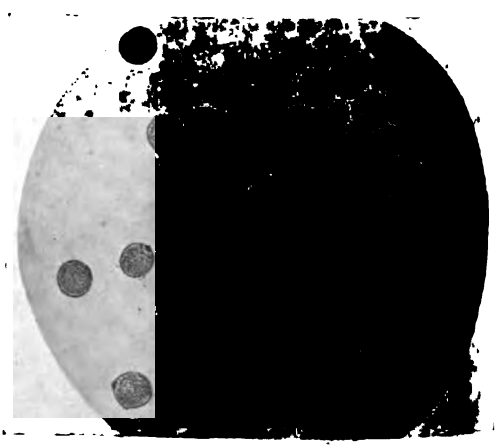


Abb. 24. Pollenkörner (Wasserpräparat). Vergr. 1 : 110.

Digitized by Google

zu unlauteren Manipulationen geschaffen. Daß es sich hierbei nicht um vage Vermutungen handelt, geht aus der Art der Anpreisung dieser Lezithinpräparate ganz unzweideutig hervor, denn während in den für die Öffentlichkeit bestimmten Mitteilungen auf die Wohltat erhöhter Lezithinzufuhr das Hauptgewicht gelegt wird, machen die privaten Angebote den Teigwarenfabrikanten den Ankauf des Mittels durch Hervorhebung der Färbekraft besonders schmackhaft. In einem derartigen Schreiben heißt es:

„Was die Färbewirkung unseres Lezithins betrifft, so ist dieselbe dem Lezithin in ganz ähnlicher Weise wie dem Eigelb eigentümlich. Wenn Sie etwas von dem Lezithin auf Papier verstreichen, so werden Sie sofort den täuschend eiähnlichen Farbton feststellen, — ebenso, wenn Sie das Lezithin mit der doppelten oder dreifachen Menge Wasser versetzen und beispielsweise in einem Becherglas oder einem sonstigen Glasgefäß einige Male kräftig hin- und herschütteln. Es ergibt sich dann eine Creme, die flüssigem, chinesischen Eigelb täuschend ähnlich sieht. Ob allerdings die Farbwirkung des Lezithins gleich stark ist wie die des Eigelbs, können wir Ihnen im Moment nicht sagen. Sie werden dieses jedoch leicht bei Ihren Versuchen feststellen und, wenn Sie eine besonders gute Farbwirkung wünschen, so ist es ja bei der Billigkeit des Lezithins durchaus möglich, einen größeren Zusatz als üblich zu verwenden. Da das Lezithin, das wir Ihnen übersandten, gegenüber Eigelb drei- bis vierfach konzentriert ist, so ist im allgemeinen das Verhältnis von 1 kg Teigwaren-Lezithin = 3 bis 4 kg flüssigem Eigelb in der Praxis anzuwenden. Die Zugabe erfolgt entweder direkt oder nach Auflösung des Lezithins in der zwei- bis dreifachen Volummenge Wasser. Während von dem direkt verwendeten Lezithin nur ⅓—¼ der in Frage kommenden Eigelbmenge zugesetzt zu werden braucht, würde eine Auflösung in der zwei- bis dreifachen Menge Wasser in jeder Hinsicht dem flüssigen chinesischen Eigelb entsprechen .....

Was nun die Frage der lebensmittelgesetzlichen Vorschriften betrifft, so haben wir uns hierüber bereits eingehend mit dem Reichsgesundheitsamt auseinandergesetzt: Solange nicht das Lezithin im Lebensmittelgesetz berücksichtigt wird (worauf wir natürlich hinwirken werden und was für die Zukunft in Aussicht steht), ist es unzulässig, das für „Eierteigwaren" festgesetzte Mindestquantum von 250 Eidottern auf 100 kg Teigquantum durch Lezithin zu ersetzen. Dagegen sind nicht die geringsten Beanstandungen zu erheben gegen die Ersetzung derjenigen Mengen Eigelb, die über das gesetzlich vorgeschriebene Minimum hinausgehen, ferner nicht gegen die Verbesserung aller Teigwaren, die nicht ausdrücklich als Eierteigwaren deklariert sind."

Mir scheint, dieses Angebot ist deutlich genug! Was soll denn der kleine Fabrikant oder Bäckermeister aus dem Hinweise auf den „täuschend ähnlichen Farbton" anderes herauslesen als die Möglichkeit, Eiernudeln ohne Eier herzustellen? Was besagt der Hinweis auf die angebliche Auseinandersetzung mit dem Reichsgesundheitsamte „Solange nicht das Lezithin im Lebensmittelgesetz berücksichtigt wird, ist es unzulässig usw." anderes, als daß nach dieser Berücksichtigung der Ersatz des festgesetzten Mindestquantums von 250 Eidottern durch Lezithin erlaubt sein wird? Kann das tatsächlich anders verstanden werden, wenn noch überdies versichert wird, daß das „Lezithin" in jeder Hinsicht dem Eigelb entspricht?

Daß diese Briefe tatsächlich so verstanden worden sind, ergibt sich aus der an das Untersuchungsamt gerichteten Anfrage einer hiesigen Firma, ob sie Lezithin an Stelle von Eigelb verwenden dürfe, sie habe ein Lezithin, von dem 6—7 kg etwa 100 kg flüssigem Eigelb entspreche. Das geht auch weiter daraus hervor, daß schon jetzt „Lezithin-Schnittnudeln mit Ei, garantiert ungefärbt" den Kleinhändlern zu 75 RM. für 100 kg angeboten werden! Garantiert ungefärbt! So werden diese Erzeugnisse gekennzeichnet, aber das Gegenteil ist richtig. Es handelt sich weder um ungefärbte, noch um mit Lezithin allein, sondern um mit Lezithin und Sojaöl hergestellte Teigwaren, und eine ausreichende Kenntlichmachung könnte nur lauten: „Lezithinnudeln, mit Sojaöl gelb gefärbt."

Die vorstehend mitgeteilten Tatsachen müssen doch wohl auch bei denjenigen Bedenken erregen, die bis jetzt geglaubt haben, daß der Widerstand der Nahrungsmittelchemiker ihrem Ruhebedürfnis, ihrer Abneigung gegen schwierige Analysen entspringe. Gewiß würde die Einführung des „Lezithins" in die Teigwarenindustrie den Nachweis von Verfälschungen erschweren und einen erheblichen Aufwand von Arbeit verursachen, die nützlicher angewandt werden könnte. Aber damit würden die Chemiker, denen man früher immer Übereifer und Übermaß an Tatendrang vorgeworfen

Digitized by Google

hat, schon fertig werden. Der wahre Grund liegt vielmehr darin, daß sie aus ihrer langjährigen Erfahrung heraus eine ehrliche Deklaration für unmöglich halten und die Zerrüttung aller Handelsverhältnisse klar vor Augen sehen. Die Zulassung des sog. Pflanzenlezithins müßte die ganzen, nach mühsamen Vorarbeiten zustande gekommenen Vereinbarungen mit den Teigwarenfabrikanten vernichten, denn wie kann man eine Färbung mit Safran und Teerfarbe verbieten, wenn Färbung mit Sojaöl erlaubt ist, wie kann man weiter ein Färbeverbot für Eierteigwaren begründen, wenn die Färbung von Wassernudeln zugelassen wird. Diese Vereinbarungen sind aber für die Volkswohlfahrt wichtiger als die Wünsche zur Verwertung des Lezithins, die nur dann einen wirtschaftlichen Sinn haben, wenn das Lezithin der täglichen Nahrung, dem Brote, beigesetzt wird. Der Lezithinzusatz zu Teigwaren muß uneingeschränkt verboten werden, wenn der Zweck der Ausführungsbestimmungen: Schaffung klarer Rechtsverhältnisse, Ausschaltung von Meinungsverschiedenheiten über die Art der Kennzeichnung, Verhütung von Täuschungsversuchen erreicht werden soll.

Beitrag zur Mikrophotographie der Getreidearten einschließlich Mais, Hirse, Buchweizen sowie der Leguminosen.

Von Dr. **D. Strilciuc,** Bukarest.
(Aus dem Institut für Tierzucht der Tierärztlichen Hochschule, Berlin, Direktor: Prof. Dr. Stang.)

Die mikroskopisch-histologische Untersuchung der Verarbeitungsprodukte von Vegetabilien, die als Nahrungs- oder als Futtermittel Verwendung finden sollen, ist in ihrer Bedeutung schon seit langem anerkannt, und die Kenntnisse auf diesem Gebiet sind besonders in den letzten Jahren wesentlich gefördert worden. Die grundlegenden Werke erfuhren mit der Zeit durch eine große Zahl von Einzelbeiträgen bemerkenswerte Ergänzungen. So soll auch die vorliegende Arbeit als Ergänzung aufgefaßt werden und ihren Zweck darin finden, unter Zugrundelegung von objektiv klaren Bildern die Bedeutung der Mikrophotographie zur Erlangung von brauchbarem Vergleichsmaterial zu beweisen. Die Schaffung von gutem Vergleichsmaterial ist deshalb so wichtig, weil kaum ein anderes Gebiet bei seiner systematischen Erlernung derartige Schwierigkeiten bereitet, wie sie sich einem Anfänger bei der vegetabilischen Nahrungs- und Futtermittelkontrolle entgegenstellen.

Der Mangel an geeigneten Vergleichsobjekten ist eine der größten Schwierigkeiten bei der mikroskopischen Analyse von Mischungen und Pulvern vegetabilischen Ursprungs. Die Anwendung von Vergleichsobjekten ist nicht nur für den Anfänger unerläßlich, sondern auch für den geübten und erfahrenen botanischen Mikroskopiker zur Vermeidung von Irrtümern vielfach angezeigt.

Als Vergleichsobjekte kommen in Frage: einesteils die Untersuchungsobjekte selbst in frischem Zustand oder nach zweckmäßiger Konservierung, anderenteils Wiedergaben des mikroskopischen Bildes als Zeichnung oder als Mikrophotographie. Die Stellungnahme dazu, welcher Art von Vergleichsobjekten der Vorzug zu geben ist, ist bei den verschiedenen Autoren durchaus nicht einheitlich. Eine allzu große Befürwortung sowohl der einen wie der anderen Methode kann nicht zweckmäßig erscheinen, vielmehr wird von Fall zu Fall darüber entschieden werden müssen. Nachteile und Schwierigkeiten werden sich bald bei dieser, bald bei jener zeigen. In der Praxis wird der Mikroskopiker sich der ihm am geeignetsten erscheinenden und bequemsten Methode bedienen.

Die Verwendung von Vergleichsobjekten in nicht konserviertem Zustand, die bei unzerkleinertem Ausgangsmaterial (Unkrautsamen usw.) ohne weiteres gegeben ist, ist für die Zwecke der mikroskopischen Untersuchung von vegetabilischen Verarbeitungsprodukten aus verschiedenen Gründen nur bedingt angezeigt. So sind der

Digitized by Google

Erhaltung des ursprünglichen Zustandes auch bei der besten Aufbewahrung durch die Zeit immer Grenzen gesetzt. Außerdem ist die Herstellung eines Vergleichpräparats aus dem Vergleichsmaterial und das Auffinden der zu vergleichenden Gewebspartikel sehr zeitraubend.

Die Verwendung von Testpräparaten, die als Dauerpräparate aus bekanntem Material hergestellt sind, bringt ebenfalls verschiedene Nachteile mit sich. Strukturveränderungen und Schrumpfungen sowie ein Verblassen der natürlichen Färbung werden nach längerer Zeit mit zunehmender Austrocknung der Einbettungsmasse hierbei unvermeidlich sein. Brauchbar sind überhaupt nur solche Präparate, die alle Gewebsschichten, die zur Unterscheidung erforderlich sind, in eindeutigem Bild zeigen. Nicht nur die Auswahl solcher Präparate und die Ergänzung unbrauchbar gewordener beansprucht viel Zeit, sondern auch das jedesmalige Aufsuchen der Fragmente, die das gewünschte typische Bild zeigen.

Auf die Mängel, die den nach mikroskopischen Präparaten angefertigten Zeichnungen als Vergleichsobjekte anhaften, wird von allen Autoren aufmerksam gemacht. Da sie durchaus subjektive Wiedergaben darstellen, ist ihr Wert, besonders bei der Berücksichtigung von Feinheiten in der Struktur, vielfach gering. Der persönlichen Deutung lassen sie aus demselben Grunde allzu großen Raum. Wohl jeder, der sich ihrer als Hilfsmittel zur Wiedererkennung eines Objektes bedient hat, ist manchmal schon vor Zweifel gestellt worden. Es kommt hinzu, daß solche Zeichnungen nur in den wenigsten Fällen von den Wissenschaftlern selbst, sondern in der Regel von Fachzeichnern angefertigt worden sind. Dies hat meist eine Schematisierung zur Folge, die eine feinere Unterscheidung oft ganz unmöglich macht. Die Herstellung wirklich brauchbarer Zeichnungen erfordert eine Vereinigung von gutem zeichnerischen Talent mit gründlichen botanisch-histologischen Kenntnissen. Da diese Vereinigung jedoch äußerst selten ist, wird schon aus diesem Grunde bei Forschungen auf botanisch-histologischem Gebiete der Verwendung von zeichnerischen Wiedergaben große Beschränkung auferlegt sein.

In Erkenntnis dieser Mängel, die den individuell gefärbten zeichnerischen Wiedergaben anhaften, ist man deshalb mehr und mehr dazu übergegangen, das subjektive Bild durch ein objektives, nämlich das photographische, zu ersetzen. Fast allgemein eingeführt ist diese Methode ja schon bei anderen Wissenszweigen, wie z. B. der zoologischen Gewebelehre, der Bakteriologie, der Parasitenkunde usw. Unbestreitbar bleibt der wesentliche Vorteil der Objektivität des photographischen Bildes. Es stellt das zuverlässigste Vergleichsmaterial dar, das alle strukturellen Einzelheiten des mikroskopischen Objektes wiederzugeben vermag und die Betonung von Teilen, die dem Auge besonders auffallend erscheinen und für die Diagnose trotzdem oft von geringerem Wert sind, vermeidet.

Wenn die Mikrophotographie bisher nur zögernd in den Dienst der botanischen Histologie gestellt worden ist, so mag dies seinen Grund darin haben, daß sich verschiedene technische Schwierigkeiten bei der Herstellung guter Mikrophotographien von botanischen Objekten einstellen. Hierauf soll weiter unten noch näher eingegangen werden. Auch mögen die hohen Druckkosten bei der verhältnismäßig geringen Absatzmöglichkeit dabei keine unwesentliche Rolle gespielt haben. Die diesem Beitrag beigegebenen Abbildungen sollen aber den Beweis erbringen, daß der Mikrophotographie auch bei ihrer Einführung in die botanische Histologie keine Bedenken entgegenzustehen brauchen, und daß sie besser als die beste Zeichnung es vermag, zur Darstellung von Größenverhältnissen und Strukturfeinheiten geeignet ist. Mit Rücksicht auf die recht bedeutenden Druckkosten konnte bei dieser Veröffentlichung nur eine beschränkte Zahl von Abbildungen Aufnahme finden. Es sei Herrn Professor Mohs an dieser Stelle nochmals der Dank dafür ausgesprochen, daß er durch sein liebenswürdiges Entgegenkommen diese Veröffentlichung ermöglicht hat.

Als Eingang zu den Beschreibungen der beigegebenen Mikrophotographien seien hier kurz die Autoren mit ihren Arbeiten erwähnt, die sich auf diesem Gebiet bereits mit der Mikrophotographie befaßt haben.

Digitized by Google

Als erstere größere mikrophotographische Abhandlung in der botanischen Histologie erschien im Jahre 1886 von Professor Dr. K. Birnbaum und Hofphotograph I. Grimm der „Atlas von Photographien mikroskopischer Präparate der reinen und gefälschten Nahrungsmittel". Es ist jedoch nur eine Abteilung von diesem Atlas erschienen, und zwar I. Abteilung „Atlas zur Mehlprüfung".

Ungefähr gleichzeitig mit diesem Werk wurde von F. Elsner ein mikrophotographischer Atlas herausgegeben.

In neuerer Zeit hatte Professor Griebel anläßlich der Neubearbeitung des Moellerschen Werkes „Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel aus dem Pflanzenreich" den mikrophotographischen Abbildungen einen breiteren Raum als bisher gewährt, wie er schreibt „wegen ihrer oft größeren Naturtreue". Hierdurch erfuhr das Buch manche wertvolle Ergänzung.

Eine Reihe von Beiträgen aus neuerer Zeit, auf dem Gebiet der botanischen Histologie, die sich in den verschiedensten Zeitschriften finden, stellen ebenfalls die Mikrophotographie mehr und mehr in den Vordergrund. An manchen der diesen Arbeiten beigegebenen Mikrophotographien darf die Kritik als berechtigt erscheinen, daß die gebrachten Bilder durchaus nicht als befriedigend angesehen werden können. Der Grund hierfür mag in den oben bereits erwähnten Schwierigkeiten bei der Herstellung solcher Mikrophotographien liegen.

Bei der Herstellung der vorliegenden Mikrophotogramme war das Bestreben darauf gerichtet, diese Schwierigkeiten nach Möglichkeit zu überwinden. Es muß betont werden, daß bei keinem der Bilder irgendwelche Retuschierung stattgefunden hat, im Gegensatz zu einem großen Teil der Bilder in bisherigen Veröffentlichungen. Jede Nachhilfe mittels Retusche erscheint nicht nur überflüssig, sondern bisweilen auch recht störend. Die angewandte Technik sei im folgenden kurz beschrieben:

Die Anfertigung der Mikrophotographien wurde mittels einer auf das Mikroskop aufsetzbaren Kamera der Firma E. Busch-Rathenow vorgenommen. Die Handhabung der Kamera, die eine Plattengröße von 6½ : 9 cm besitzt, hat sich als durchaus einfach und bequem erwiesen. Ein Verschieben der Kamera kann bei der zweckmäßigen Art der Anbringung als ausgeschlossen gelten. Ein Beobachtungsfernrohr gestattete die direkte Einstellung der Bildschärfe sowie der Bildhelligkeit. Da die Beobachtung des Objektes bei der Belichtung der Platte nicht unterbrochen zu werden braucht, hat man bei einiger Übung immer die Gewähr, daß die Platte das Bild mit der gewollten Schärfe und Einstellung wiedergeben wird. Die mit der Kamera erzielte Vergrößerung beträgt die Hälfte der am Mikroskop benutzten Systemvergrößerung. Die Schärfe der erzielten Aufnahmen ist derart groß, daß von jeder normal belichteten Aufnahme ohne weiteres Vergrößerungen auf das Format von 50 : 60 cm, die zu Demonstrationszwecken sehr gute Dienste leisten, vorgenommen werden können.

Das für die Aufnahmen benutzte Mikroskop war ein Fabrikat der Firma Seibert-Wetzlar mit achromatischen Objektiven 0,3 und 5½ und den periskopischen Okularen 5 und 10. Für einige Aufnahmen wurde vergleichsweise ein Busch-Okular E-10fach verwendet. Sehr wesentlich zur Erhaltung guter Aufnahmen ist die Belichtungsquelle. Als solche kam eine Busch-Mikro-Glühlampe Nitra 5 von 110 Volt Spannung zur Verwendung. Die Flächenhelligkeit ist bei dieser Lampe mit geringer Spannung größer als bei denen mit höherer Spannung. Um die Kontraste zu verstärken, wurden feste Filter mit gutem Erfolg verwendet, und zwar ein Grünfilter und ein Tartrazin-Bromeosin-Filter. Zu erwähnen ist noch, daß sämtliche Aufnahmen nur mit durchfallendem Licht gemacht wurden, da Aufnahmen solcher Objekte mit auffallendem Licht unmöglich geeignete Bilder geben können.

Es ist selbstverständlich, daß Schalen und Spelzen von Getreidearten, die ja stets mehrere eng aneinander liegende und zum Teil miteinander verwachsene Zellschichten aufweisen, zum Zweck der Photographie erst einer weitgehenden Isolierung bedürfen. Anderenfalls würde eine Aufnahme ein undeutliches und nichtssagendes Bild ergeben. Die Trennung der einzelnen Schichten wurde in den meisten Fällen

Digitized by Google

durch vorsichtiges Abziehen der einzelnen Schichten voneinander mittels Nadel und Pinzette erreicht. Mit dem gebräuchlicheren Zerzupfen des Materials kam man in den meisten Fällen nicht aus. Um die Ablösung der Zellschichten voneinander zu ermöglichen, mußten die Schalenteile bzw. Spelzen einer Vorbehandlung unterzogen werden.

Diese Vorbehandlung des Materials geschah in der Weise, daß die ganzen Körner einer Mazeration unterworfen wurden, und zwar wurden sie teils im warmen Wasser, mitunter viele Stunden hindurch, gequollen, teils, wo dies nicht ausreichte, mit einem Zusatz von 8%iger Natronlauge gekocht. Die Koch- bzw. Quelldauer war sehr verschieden groß und schwankte jeweils nach der Art des zu verarbeitenden Materials. Bespelzte Körner erforderten naturgemäß zu ihrer Mazeration längere Zeit als solche, die nur mit Schalen bedeckt waren. Im allgemeinen wurde die Behandlung solange fortgesetzt, bis sich die einzelnen Zellschichten leicht abheben ließen. Eine zu lange Mazeration, die einen Zerfall der einzelnen Zellschichten in sich mit sich bringt, mußte vermieden werden. Auf die rechtzeitige Unterbrechung des Mazerationsprozesses wurde deshalb stets größter Wert gelegt, da der normale strukturelle Zusammenhang unter zu langem Mazerieren sehr leidet und eine weitere Behandlung der Objekte wesentlich erschwert oder unmöglich macht.

Die Schalen und Spelzen der auf diese Weise vorbereiteten Körner wurden hierauf nach Möglichkeit in ihre einzelnen Schichten getrennt und die erhaltenen Teilstücke der Zellschichten in Uhrglasschalen mit Chloralhydratlösung übertragen. Dies geschah deshalb, um die der Oberfläche immer anhaftenden kleinen Schmutzteilchen, Präzipationskörperchen usw., zu beseitigen. Durch diese Behandlung erfahren die Präparate eine Aufhellung, die von großer Bedeutung für die Klarheit der mikrophotographischen Aufnahmen ist. In Fällen, wo das einfache Einbringen in Chloralhydratlösung nicht genügte, um die Präzipitate vollkommen zu beseitigen, wurden die Objekte einige Minuten in Chloralhydratlösung (10%) gekocht. Es sei hier noch erwähnt, daß bei der angeführten Behandlungsweise stets das Augenmerk darauf gerichtet wurde, daß die Zellen und die Zellverbände möglichst in ihrer natürlichen Lage und Beschaffenheit erhalten blieben.

Hiernach wurden die Objekte einer Wässerung unterzogen und auf ihre Geeignetheit für die photographische Aufnahme unter dem Mikroskop geprüft. Nur solche Objekte, die nach dem Wässern vollkommen klar erschienen, wurden als weiterer Behandlung einer Färbung unterzogen. Nach anfänglichen Mißerfolgen mit ungefärbten Präparaten wurde fernerhin stets an einer Färbung der Objekte festgehalten. Die meisten botanisch-histologischen Objekte weisen für die Mikrophotographie einen allzu großen Mangel an Kontrasten auf, da die Mehrzahl der pflanzlichen Zellen entweder farblos ist oder ihre natürlichen Farben zur Erhaltung eines photographischen Kontrastes nicht ausreichen. Als Farbstoff, der sich zur Erlangung kontrastreicher Negative besonders eignete, wurde eine Methylenblaulösung benutzt. Die Dauer der Färbung war sehr verschieden groß und richtete sich nach der Stärke der Schichten. Auch die Stärke der Zellwände bedingt Unterschiede in der Dauer der Färbung.

Nach der Färbung wurden die Objekte abermals gut gewässert, auf einen Objektträger gebracht und als temporäre Wasserpräparate für die mikrophotographische Aufnahme benutzt.

Diese oben beschriebene Präpariertechnik konnte für alle Gewebeteile der Getreidekörner Verwendung finden. Im Anschluß hieran sei noch kurz die bei Aufnahmen von Stärke, Haaren und Querschnitten angewandte Technik erwähnt.

Die Stärke wurde mit einem Skalpell von dem Mehlkern der betreffenden Getreideart abgeschabt, in einem Uhrglasschälchen mit Wasser versetzt und durch längeres Umrühren von den Mehlkernzellhüllen befreit, und dann als Wasserpräparat mikrophotographiert. Eine Färbung der Stärke, die in einzelnen Fällen zur Verdeutlichung der Schichtung versucht wurde, erwies sich für die Zwecke der Mikrophotographie als überflüssig. Bei richtiger Blendeneinstellung konnten gleichgute Bilder von ungefärbter Stärke erhalten werden.

Digitized by Google

Die Haare der verschiedenen Getreidearten, die ja für die Untersuchung sehr charakteristische Merkmale besitzen, wurden mittels eines Skalpells von der Oberfläche der betreffenden Zellschicht ohne irgendwelche Vorbehandlung abgeschabt, auf einen Objektträger gebracht und mit einem Tropfen leicht erwärmter Glyzerin-Gelatine versetzt. Das Deckglas wurde bis zur Erstarrung der Glyzeringelatine vorsichtig angedrückt. Dieser Behandlungsmethode wurde der Vorzug gegeben, weil es sich gezeigt hatte, daß die Getreidehaare beim Mazerieren sehr leicht Formveränderungen erleiden. Außerdem konnte beobachtet werden, daß beim Kochen in das Lumen der Haare Wasser eindringt, und die wahre Ausdehnung des Lumens hierdurch nicht mehr kenntlich wird. Dies wird bei der oben beschriebenen trockenen Behandlungsweise vermieden, so daß im Bild die natürlichen Verhältnisse besser gewahrt bleiben.

Von einigen Getreidearten wurden versuchshalber neben Oberflächenansichtspräparaten auch Querschnitte angefertigt. Wenn auch die Querschnitte für die mikroskopische Untersuchung keine wesentliche praktische Bedeutung haben, so wurden sie doch in einzelnen Fällen zur Ergänzung mit angeführt. Das Einbetten der Objekte geschah nach der üblichen Zelloidinmethode. Die Blöcke konnten in einer Stärke von 10—15 Mikra mit einem Mikrotom mühelos geschnitten werden. Die in 70% Alkohol aufgefangenen Schnitte wurden gefärbt, gewässert und in Wasser auf einem Objektträger unter Deckglas gebracht und so zur Photographie verwendet.

In den folgenden Abschnitten, die die verschiedenen Arten der Zerealien und Leguminosen behandeln, ist von einer ausführlichen Beschreibung der einzelnen Zellschichten Abstand genommen worden, da diese in den Lehrbüchern über botanisch-mikroskopische Untersuchungen jederzeit zu finden sind. Es soll darin neben einer kurz gefaßten Erläuterung nur jeweils auf bemerkenswerte Beobachtungen, die vielleicht nicht immer im Einklang mit bisher gemachten Feststellungen stehen, aufmerksam gemacht werden. Im übrigen gibt die Objektivität der Bilder jeden wissenswerten Aufschluß. Die Vergrößerung der Bilder ist verschieden groß, und zwar 1 : 55, 1 : 110, 1 : 220 und 1 : 325. Die Wiedergabe eines und desselben Bildes in verschiedenem Größenverhältnis erschien zweckmäßig.

I. Weizen (Triticum sativum Var. vulgare Vill.). (Abb. 1—24.)

Die Abb. 1, 2 und 3 zeigen Querschnitte von Weizen durch Fruchtschale, Samenhaut und Nährgewebe. Die ersten beiden Abbildungen geben bei Vergrößerung 1 : 55 und 1 : 110 einen Gesamtüberblick über die Anordnung der Zellschichten, während das dritte Bild bei Vergrößerung von 1 : 325 mehr charakteristische Einzelheiten zum Ausdruck bringt. Interessant ist die Form der Querzellen, die nicht immer gerade gestreckt ist, sondern oft ziemlich stark aufgewölbt erscheint. Abb. 4, 5 und 6 zeigen Oberhautzellen der Fruchtschale. Bei den Abbildungen der Querzellen (Abb. 7—9) ist erwähnenswert, daß bei der gegenseitigen Angrenzung der Querzellen mit ihren schmalen Seitenwänden oft Interzellularräume entstehen, wie diese auf den Mikrophotogrammen deutlich zu sehen sind. Diese Bilder widerlegen die bisherige Behauptung, daß die Kurzseiten der Weizen-Querzellen lückenlos aneinander gefügt sind. Es sei ausdrücklich betont, daß diese Zwischenräume nicht etwa durch Zusammenhangstrennung entstanden sind. Auch bei schonendster Behandlung der Objekte zeigen sich solche Lücken immer wieder. Abb. 9 zeigt außerdem auch noch die Schlauchzellen in ihrer charakteristisch geschlängelten Form, die alternierend wellenartige Erweiterungen und Verengungen aufweisen und verschiedenartig, in der Regel meist frei, enden. In Abb. 10 und 11 sind die rundlich polygonalen Aleuronzellen (Kleberzellen) wiedergegeben. In Abb. 11 lassen sich feine Plasmastränge, die die Zellen unter sich verbinden, erkennen. Abb. 12 gibt einen Querschnitt durch die Mitte des Weizenkeimlings wieder. Der Unterschied zwischen ungefärbter und gefärbter Stärke, den die Abb. 13 und 14 einerseits und 15 und 16 andererseits wiedergeben, ist sehr unwesentlich.

Die Abb. 18—23 zeigen Weizenhaare oder Teile derselben. In Abb. 19 und 20 ist bemerkenswert, daß sich das Lumen bis in die Haarspitze hinein erstreckt. Es besteht

Digitized by Google

also in der Hohlraumendung kein Unterschied zwischen Weizen- und Roggenhaaren. Die beiden Abbildungen weisen außerdem einen, wenn auch nicht sehr starken, so doch deutlichen Unterschied in der Breite des Lumens auf. Abb. 23 zeigt im Gegensatz zu diesen trocken behandelten Haaren ein gekochtes Weizenhaar, bei dem der Hohlraum nur schwach zu erkennen ist. Das vielfach geäußerte Unterscheidungsmerkmal zwischen Weizen- und Roggenhaaren, wonach das Lumen der Weizenhaare nie bis zur Spitze reichen soll, kann demnach nicht aufrechterhalten werden. Eine Erklärung findet diese bisher übliche Anschauung darin, daß man stets gekochte oder zum mindesten mit Wasser behandelte Haare untersucht hat. Da sich bei diesen die feine Spitze mit Flüssigkeit angefüllt hatte, wurde der Anschein erweckt, als ob der Hohlraum schon vor der Spitze enden würde. Abb. 23 sowie auch schon 22 zeigen die charakteristische Form der Weizenhaarwurzel, die als einziges sicheres Unterscheidungsmerkmal gegenüber den Haaren des Roggens in Betracht kommen kann. Abb. 24 bringt ein Wasserpräparat von Pollenkörnern des Weizens.

Wasseraufnahmefähigkeit, Brot- und Volumenausbeute und chemische Eigenschaften verschiedener Weizensorten.

Von Ingenieur **Sven Hagberg,** Kalmar Angkvarn, Kalmar, Schweden.

Die Einwirkung der Salze. (Fortsetzung.)

Ebenso wird im Folgenden von solchen Weizensorten abgesehen, deren Salzbestandteile nicht normal sind, da die Einwirkung der Salze ein Kapitel für sich ausmacht. Es ist aber notwendig, hervorzuheben, daß die Backresultate, die in diesem Aufsatz angegeben sind, unter Zusatz von optimalen Mengen Bromat erzielt sind. In diesem Zusammenhang muß jedoch ein Mißverständnis betreffend Einwirkung der Bromate auf das Brotvolumen korrigiert werden. Infolge der großen Volumenverbesserung, die beim Zusatz von Bromat erzielt wird, wenn man nach den auf europäischen Getreidelaboratorien üblichen Backmethoden backt, ist die Bedeutung dieser Salze etwas übertrieben worden. Die Bromate haben unzweifelhaft in vielen Fällen eine große praktische Bedeutung für die Backfähigkeit. Es ist aber so, daß, je größere Volumen man versteht aus Weizen ohne Bromat zu erhalten, je geringer wird die relative Volumenvergrößerung bei Bromatzusatz. Es gibt aber viele Ausnahmen von dieser Regel.

Der diastatische Zustand des Weizens.

Diastas bedeutet auf Griechisch Splitterung, und diastatischer Zustand wird hier in weiter Bedeutung verstanden und ist hiermit sowohl der Zustand des Klebers und der Stärke, wie auch die Effektivität der Enzyme zu verstehen.

Es ist früher hervorgehoben, daß ein Weizen einer gewissen Sorte, der vom Backgesichtspunkt aus normal genannt werden kann, nur im Vergleich mit einer Menge von untersuchten Weizenpartien beurteilt werden kann, oder mit andern Worten Weizenpartien von derselben Sorte wechseln betreffs Qualität sehr viel. Wenn man von Weizenpartien absieht, die z. B. durch Frost oder Wärme geschädigt sind oder deren Salzbestandsteile anormal sind, beruhen gewöhnlich diese Variationen auf dem diastatischen Zustand.

Der diastatische Zustand des Klebers

ist Gegenstand für umfassende Untersuchungen geworden. Oswald, Gortner[6]), Smith und andere haben Methoden angegeben für die Bestimmung der Qualität des Klebers, dadurch, daß die Viskosität eines in Säure gequollenen Klebers gemessen wird, und Ingenieur G. Molin[7]) hat sehr interessante Erfahrungen mitgeteilt, bezüglich des Zusammenhangs zwischen dem sog. Gortnerschen Qualitätsfaktor und dem Brotvolumen, ausgedrückt in Ausbeuten bis nahezu 900 ccm pro 100 g Mehl, bei Manitoba- und schwedischem Sommerweizen.

Digitized by Google

Berliner und Koopmann[8]) haben eine Methode ausgearbeitet, um die Qualität des Klebers zu bestimmen, dadurch, daß die Quellung des Klebers in Säuren mit schwacher Wasserstoffionkonzentration gemessen wird.

Der Verfasser hat Viskositätsuntersuchungen sowohl mit einem einfachen Viskosimeter eigener Herstellung nach dem Ausströmungsprinzip, wie mit Viskosimeter nach Stormer ausgeführt, fand aber keine Vorteile des letzteren gegenüber dem ersteren.

Viskositätsmethoden können hier nicht eingehend diskutiert werden, sondern es braucht nur gesagt zu werden, daß diese, richtig verwendet, sehr wertvolle Hilfe leisten, um die Backkraft eines Mehles zu bestimmen, was auch aus Tabelle 2 hervorgeht.

Unter anderem ist aber doch folgendes zu beachten:

1. Gequollener Kleber zeigt ein lyophiles kolloidales System. Die Viskositätskurve ist also keine gerade Linie, sondern eine Parabel, und ist also der Wert des Kleber-Qualitätsfaktors abhängig von dem Punkt oder den Punkten, die auf der Parabel gewählt werden, soweit nicht Rücksicht darauf genommen wird!
2. Der Maximal-Quellungsgrad des Klebers ist abhängig vom Quellungsmittel, das verwendet wird.
3. Gewisse Salze wie z. B. Magnesiumsulfat setzen die Viskosität katastrophal herab.
4. Mehl aus gekeimtem Weizen kann anormal hohe Viskositätswerte zeigen im Verhältnis zu der wirklichen Backfähigkeit, was auch aus Tabelle 3 hervorgeht.

Tabelle 2.

Durchschnittszahlen für Sommer- und Winterweizen, die von Sveriges Utsädesförenings Försökstation bei Kalmar*), Schweden, in den Jahren 1927, 1928 und 1929 geerntet sind, im Vergleich mit Manitobaweizen.

	Manitoba	Sommerweizen			Winterweizen	
		1927	1928	1929	1928	1929
Holl. Gewicht	140	127	133,3	137,5	130	131
Feuchtigkeit	11,5	17,5	17,3	15,3	17	15,5
Protein per Trockensubstanz %	16	14,3	10,9	11,2	10,2	9,8
Diastatische Kraft (Rumsey)	250	316	280	239	213	218
Diastatischer Zustand des Weizens	21		28,7	25,1	28,5	29,7
Kleber feucht (60% Ausmahlung) %	42	32,3	25,3	25,7	21,9	20,8
„ trocken (60% „	13,7	10,6	8,2	8,7	7,2	7,0
Protein bei 15% Feuchtigkeit im Mehl %	13,5		8,3	8,8	7,3	7,1
Qualität des Glutens (viskometrisch)	1,00	0,75	0,44	0,60	0,40	0,43
Viskositätszahl des Glutens	20,0	15,5	12,9	14,3	12,3	12,7
Backergebnisse:						
Mehlverbrauch p. Liter Wasser durchsch.	1 700	1 879	1 837	1 820	2 083	2 005
„ „ „ „ minimal	1 600	1 870	1 750	1 740	2 000	1 920
„ „ „ „ maximal	1 850	1 930	1 900	1 920	2 150	2 050
Brotausbeute g per 100 g Mehl durchschn.	160	150	152	152	146	146
Volumen ccm per 100 g Mehl durchschn.	800	668	562	627	551	560
„ ccm „ 100 g „ maximal	980	750	630	680	600	600
„ ccm „ 100 g „ minimal	700	550	520	590	500	530

*) Eine Filiale der schwedischen Versuchsstation in Svalöv.

Digitized by Google

Tabelle 3.

Analyse des Mehls von normalem und gekeimtem Weizen.

(Nach Keimung getrocknet bei 35° C und ausgemahlen 60%.)

Mehl 1 bezeichnet Mehl von normalem Manitoba.
„ 2 „ „ „ demselben „ 18 Stunden gekeimt (kleine Knospen sichtbar).
„ 3 „ „ „ „ „ 41 Stunden gekeimt (kleine Keime sichtbar).
„ 4 „ „ „ „ „ 86 Stunden gekeimt (Keime sichtbar).
„ 5 „ „ „ normalem schwed. Weizen.
„ 6 „ „ „ demselben „ „ 18 Stunden gekeimt (keine Keime sichtbar).
„ 7 „ „ „ „ „ „ 41 Stunden gekeimt (einzelne Keime sichtbar).
„ 8 „ „ „ „ „ „ 86 Stunden gekeimt (Keime sichtbar).

	Mehl von Manitoba				Mehl von schwed. Winterweizen			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Gluten feucht	35,5	35,5	34,5	29,0	19,0	19,0	19,0	15,0
Qualität des Glutens ..	0,84	0,94	1,10	1,01	0,32	0,33	0,39	0,36
Viskositätszahl d. Glut.	18,0	18,6	21,10	20,04	12,9	13,0	13,4	13,2
H-Ion Konzentration ..	6,10	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Aminosäuren	0,05	0,06	0,06	0,08	0,04	0,05	0,05	0,08
Gliadin % vom Gesamtprotein	44,3	49,0	51,0	47,3	52,2	50,8	48,3	50,3
Diastatische Kraft:								
Lintner	50	25	25	50	25	25	25	25
Windisch & Kolbach .	100	96	93	94	77	80	76	78
Rumsey	217	238	268	295	217	228	272	290
Bei Gärung entwickelte CO^2-Menge	100	125	155	180	90	100	120	160
Diastatischer Zustand d. Weizens**)	24	29,9	37,8	44,6	31,2	34,0	41,6	46,3
Diastatische Widerstandsfähigkeit**)	100	102	100	103*)	81	78	83	*)
Effektivität der Enzyme	100	105	131	155	100	102	111	124
Probebacken:								
Mehlverbrauch p. Liter Wasser	1720	1770	1830	1890	1970	2030	2075	2260
Volumen ccm per 100 g Mehl	730	715	640	615	540	490	470	450

(Fortsetzung folgt.)

*) Die Enzyme waren schwer auszuwaschen.

**) Durch eine Methode bestimmt, die im Prinzip von bekannten Methoden abweicht.

Digitized by Google

Zeitschriftenschau.

H. L. Bungenberg de Jong und W. J. Klaar: Beitrag zur Kolloidchemie des Klebers. (Cereal Chemistry VII S. 222.)

Verfasser ermittelten den Einfluß steigender Alkoholkonzentrationen auf die Viskosität positiver und negativer Gliadinsole. Bis zu 48 gewichtsproz. Alkohol trat eine Erhöhung der relativen Viskosität ein, bei höheren Konzentrationen machte sich sowohl bei positivem als auch bei negativem Gliadin ein rascher Abfall der Viskosität bemerkbar. Das Maximum der Viskosität soll durch die Bildung einer Alkoholhydratschicht bedingt sein, die bei höheren Konzentrationen des Alkohols wieder verschwindet. Bei weiteren Versuchen wurde der Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration geprüft, die Bedingungen für eine Separation festgestellt und die Bedeutung der isoelektrischen Hydration gekennzeichnet. Seidel.

D. W. Kent-Jones und C. W. Herd: „Nachweis und Bestimmung von kleinen Mengen Chlor im Mehl". („Journal of the Society of Chemical Industry", Mai 1930.)

Die Arbeit gibt einen Überblick über die Methoden zum Nachweis und zur Bestimmung des Chlors im Mehl und eine Erklärung für Unstimmigkeiten zwischen der Volhard-Methode und dem Chromat-Verfahren. Die niedrigen Resultate der Volhard-Methode haben sich als richtig erwiesen. Nach einer Abänderung des Chromat - Verfahrens (Entfernung der Phosphate aus der Lösung vor der Titration) ergaben beide Verfahren gut übereinstimmende Werte. Verfasser gibt ein Verfahren zur Bestimmung der geringen, von der Bleichung mit Stickstofftrichlorid herrührenden Spuren von Chlor im Mehl an und Grenzwerte für Differenzen zwischen behandeltem und unbehandeltem Mehl. Wo der Nachweis auf andere Bleichverfahren negativ ausfällt, kann auf eine Bleichung mit Stickstofftrichlorid geschlossen und das Verfahren des Verfassers herangezogen werden. Czyzewsky.

C. W. Herd und A. J. Amos: Die Bestimmung des Fettes in Weizenprodukten. (Cereal Chemistry VII S. 251.)

Verfasser vergleichen die verschiedenen Methoden zur Bestimmung des Fetts und der Lipoide in Mehlen und Broten. Es zeigte sich, daß die direkten Extraktionsmethoden niedrigere Werte ergeben als die hydrolisierenden Methoden. Die bei der Säurehydrolyse erhaltenen Fettkörper wiesen prozentisch weniger Stickstoff und Phosphorsäure auf als die Rückstände der anderen Methoden. Verfasser nehmen daher an, daß auch ein Teil der Lipoide hydrolisiert würde. Seidel.

T. A. Pascoe, R. A. Gortner und R. C. Sherwood: Vergleiche zwischen betriebsmäßig und versuchsmäßig ermahlenen Mehlen. (Cereal Chemistry VII S. 195.)

Verfasser stellten fest, daß die zuckerbildende Kraft der normalen Mühlenmehle (Handelsmehle) ein- bis viermal so groß ist wie die aus demselben Weizen ermahlener Versuchsmehle. Feinere Vermahlung hatte einen Anstieg der zuckerbildenden Kraft zur Folge. Bei den genormten Backversuchen kommen Unterschiede in der genannten enzymatischen Beschaffenheit nicht zum Ausdruck. Von den Kalihalogeniden hatte Kaliumbromid die größte peptisierende Wirkung auf das Mehleiweiß. Bei durchgemahlenen Mehlen ergaben sich sowohl beim Handelsmehl als auch beim Versuchsmehl enge Beziehungen zwischen Proteingehalt und Gebäckvolumen (Korrelationskoeffizient 0,797). Seidel.

M. C. Markley: Der Einfluß der verschiedenen Wasserstoffionenkonzentrationen des Netzwassers auf die Weizenproteine. (Cereal Chemistry VII S. 154.)

Kleine Portionen von Weizen wurden vergleichsweise mit destilliertem Wasser mit n/10 und n/100 Schwefelsäure und Natronlauge und mit n/20 Natriumsulfat benetzt. Nach 20, bzw. 92 Stunden wurden die Weizenposten analysiert. n/10 Säure oder Alkali hatte nach 20 Stunden die Aminosäurebildung im Weizen im Vergleich zur Wassernetzung zurückgehalten; nach 92 Stunden hatten sich die Unterschiede praktisch ausgeglichen. n/100 Säure und Alkali verhielten sich wie Wasser. Natriumsulfat verzögerte die Bildung von Aminosäuren in allen Fällen. —

Nach 20 Stunden war gegenüber der Wassernetzung durch n/10 Säure und Alkali der Gehalt an wasserlöslichem Stickstoff erhöht; nach 92 Stunden waren auch hierbei keine Unterschiede mehr vorhanden.

M. Wagenaar: Über die Unterscheidung von Weizen- und Roggenmehl und -brot. (Ztschr. f. Untersuchung d. Lebensmittel 1929, Bd. 57, Seite 37.)

Verf. gibt einen Überblick über die am meisten üblichen Methoden zur Unterscheidung von Roggen- und Weizenmehlen, die allerdings noch sehr unsicher sind. Die Unterscheidung der einzelnen reinen

Digitized by Google

Mehlarten mittels Anilinfarben ist sehr wohl möglich, doch versagt die Methode bei Gemischen. Es wird daher die Benutzung des polarisierten Lichtes bei der Unterscheidung der aufgeschlossenen Zellenschichten vorgeschlagen. Hierzu eignet sich in erster Linie die Querzellenschicht, dann folgen die Haare und an dritter Stelle das Epiderm. Bei diesen Untersuchungen erwies sich die Bestimmung des optischen Vorzeichens der Polarisation mittels eines Kompensators (Verf. benutzte ein Gipsplättchen vom Rot erster Ordnung) als ein sehr gutes Hilfsmittel. In Zellmembranen kann die Lage der Indexellipse verschieden sein; es besteht aber insofern eine Regelmäßigkeit, als die längste Achse auch immer parallel der Längsachse der Zellen liegt, daher zeigen Epiderm und Querzellenlage dasselbe optische Vorzeichen, ungeachtet ihrer gekreuzten Lagerung. Das optische Verhalten läßt sich vergleichen mit einem Kristallaggregat, dagegen nicht mit einem Kristall. Das Verfahren läßt sich eventl. auch zu einer quantitativen Methode ausarbeiten.

Günther, Landsberg (Warthe).

J. Kulmann: Zum Nachweise der Mehlbleichung mit Chlor und Stickoxyden. (Zeitschr. f. Untersuchung d. Lebensmittel, Bd. 58, S. 635—649.)

Es wird in dieser Arbeit eine Reaktion auf gebleichte und ungebleichte Mehle beschrieben, die auf der kolorimetrischen Vergleichung der Mehlbenzin-Extrakte nach einer besonders zusammengestellten Skala beruht. Auf Grund dieser Skala stellt Verfasser entweder künstlich gebleichte oder natürlich gealterte Mehle fest. Der Nachweis der Bleichung wird dann so ausgeführt, daß der Benzin- oder Benzolextrakt nach Zugabe von Toluol und Xylol auf 110—115 Grad erhitzt wird, wobei bei einer Braun- oder Rotfärbung des Extraktes der Nachweis einer Chlor- oder Stockoxydbleichung erbracht ist. Bleibt dagegen die natürliche gelbgrüne Farbe des Extraktes bestehen, so ist das Mehl nicht gebleicht. Aus Versuchen ergibt sich, daß eine Einwirkung des Stickoxydes oder Chlors auf Toluol und Xylol, evtl. auch auf höher als 100 Grad siedende ungesättigte Kohlenwasserstoffe der aliphatischen Reihe stattfindet.

Dr. Eckardt.

Das Gefühl der Sicherheit

dass Ihnen — weder in Ihrem Mahlbetrieb noch in Ihrem Absatz — die Mehlmotten-Familie einen Streich spielen kann, gibt Ihnen nur

eine Zyklon-Durchgasung

Das beste Mittel! — Die längste Erfahrung!

DEGESCH

Deutsche Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung m. b. H.

Frankfurt am Main

Vertreter für die Gebiete westlich der Elbe: **Heerdt-Lingler G. m. b. H.,** Frankfurt/M, Steinweg 9, Unionhaus

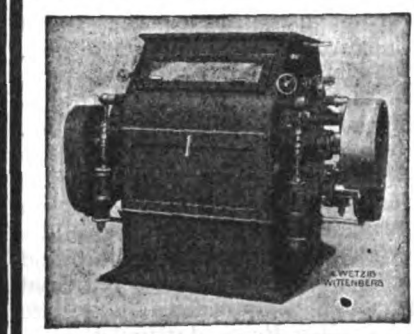
Vertreter für die Gebiete östlich der Elbe: **Teach & Stabenow,** Internat. Ges. für Schädlingsbekämpfung m. b. H., Hamburg 1, Ballinhaus

Digitized by Google

A. WETZIG.

WITTENBERG
BEZ. HALLE

Eisengießerei / Maschinenfabrik / Mühlenbauanstalt



Unser Spezialgebiet:

Einrichtung und Verbesserung von Getreidemühlen, Getreidespeichern, Wasserkraft- und Transmissions - Anlagen.

Für Mühlendurchgasungen nur

Glänzende Gutachten

T-GAS

Keine Blausäure!

T-Gas-Gesellschaft für Schädlingsvernichtung m. b. H., ESSEN
Postfach 806

Fadenziehen des Brotes

(siehe Professor Neumann in dieser Zeitschrift 1911/12
ferner Bibrack, Juni 1929, Seite 131)

wird mit Sicherheit verhindert durch **BOEROL**

Angebote und Drucksachen durch

C. H. Boehringer Sohn A.-G. (Chemische Fabrik) Hamburg 5.

Digitized by Google

Der ideale Arkady Hefe-Nährstoff D.R.P.

D.R.P.

Zusammenarbeit von Wissenschaft u. Fachwelt haben erreicht, dass mit

„Arkady"

über 10 Millionen

Kilo Brot täglich in verbesserter Qualität hergestellt werden.

„Arkady" ist weltführend, es verbürgt feinste Porung, Mehrausbeute und Frischhaltung.

DEUTSCHE ARKADY-GESELLSCHAFT M.B.H. CANNSTATT-STUTTGART

Die beste **Echte Schweizer Seidengaze** sowie **Drahtgewebe** aller Art liefert seit 93 Jahren der deutschen Vermahlungsindustrie

Wilhelm Landwehr, Berlin S 42, Luisen-Ufer 50

Fernsprecher: F 1, Moritzplatz 3637 — Fordern Sie Offerte

UNION SEIDENGAZE FABRIK

Marke »VIDAL-MARTY«

Montauban (Frankreich)

✦

*f*abriziert
seit über 100 Jahren Seidene Müller-Gaze in allen Stärken, Nummern und Breiten
Höchste Genauigkeit der Webung
Beste Sichtwirkung, längste Haltbarkeit

Lager Berlin N 24 ✦ Richard Günther ✦ Friedrichstraße 129 ✦ Haus A, Aufg. II

D.M.D.

Deutsche Müllerschule Dippoldiswalde

Städt. Höhere Fachschule für Müllerei und Mühlenbau. ✦ Staatsprüfungen. ✦ Höhere Mühlenbauschule erteilt mittlere Reife. ✦ Prospekt kostenlos.

Digitized by Google

DIE CHEMIE IN DER MÜLLEREI

Will der Müller konkurrenzfähig bleiben, so darf er sich den Erkenntnissen, die heute aus chemischen Untersuchungen gewonnen werden, nicht verschließen, sondern muß sie nach Möglichkeit für seinen Betrieb auszunutzen versuchen.

Wir stellen jedem Mühlenbetriebe unser Laboratorium und unsere Erfahrungen für Untersuchungen und Forschungen zur Verfügung und stehen mit Rat und Tat zur Seite, wenn ein neues Mühlen-Laboratorium eingerichtet werden soll.

MIAG BRAUNSCHWEIG

AMME - LUTHER - SECK - WERKE

Verlag von Prof. Dr. K. Mohs, Berlin-Wilmersdorf, Helmstedter Straße 4.
Druck von Otto Drewitz, Berlin SW 61, Gitschiner Straße 100.

Digitized by Google

17. Jahrgang | September 1930 | Nummer 9

OCT 9

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11
Zahlungen auf Postscheckkonto: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M.
Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftliche Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs

MILLIOSE

das rationelle aromatische Diastase-Produkt für Weißgebäck und Brot

MILLIFARIN

das stark bindende Quellungsmittel für Großbrot

IREKS-KULTUR

die erste Sauerteigreinkultur in fester Form

sind die altbewährten Edelfabrikate für jede Bäckerei

IREKS A.-G. KULMBACH

Digitized by Google

Sie wünschen:

Höchste Backfähigkeit Ihrer Mehle.
Beseitigung des Auswuchses.
Aufhellung der Mehlfarbe.
Lagerfestigkeit sämtlicher Produkte.

Wir empfehlen:

Anwendung der bekannten MC - Präparate
ELCO I u. II (DRP.), PORIT u. SECALIT
oder
des Kombinationspräparates GLUTIN W

Schicken Sie uns einfach 2—3 kg Mehl ein. Wir werden Ihnen — kostenlos und unverbindlich für Sie — sagen, wie sie in einfachster und billigster Weise Ihren Mehlen diejenigen Eigenschaften geben können, die Sie wünschen.

Verlangen Sie unsere Spezialprospekte:

Verbesserung der Backfähigkeit der Mehle,
Aufhellung der Mehlfarbe,
Sterilisation und Behandlung des ganzen Kornes.

MÜHLENCHEMIE G.m.b.H.

Frankfurt am Main 1, Staufenstraße 44

Unsere Interessenvertretungen im Ausland:

Frankreich:
Chimie Meunière,
78, rue de Turbigo
Paris

Italien:
Chimica Molini,
Via Ingegnoli 47
Mailand

Österreich:
Dr. E. Galter,
Florianig. 3
Wien VIII.

Ungarn:
Brüder Kartal,
Alkotmany-u. 27
Budapest

Jugoslavien:
Record-Erdös A.-G.,
Temerinska-ul. 12
Novi-Sad

Rumänien:
Ed. Karner A.-G.,
Str. Bratianu 12
Temesvar

Polen:
William Koesche
Koszykowa 53
Warschau

Digitized by Google

17. Jahrgang | September 1930 | Nummer 9

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11. Zahlungen auf Postscheckk.: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftl. Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner

herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs.

Inhalt: „Vorschläge für zentrale Mühlenkontrollen" von Dr. F. W. Hardach. — „Einfuhrscheinwerte und ihre Berechnung" von Professor Dr. K. Mohs. — „Zur Kenntnis der Starkhefen" von Dr.-Ing. E. Elion und Dr. L. Elion. — „Beitrag zu Mikrophotographie der Getreidearten einschließlich Mais, Hirse, Buchweizen sowie der Leguminosen" (Forts.) von Dr. D. Strikciuc, Bukarest. — „Der Einfluß der Arbeitsweise auf das Hektolitergewicht bei dem Reichsgetreideprober und dem neuen Mehl- und Getreideprober" (Forts.) von Dr. Ernst Schmidt — „Bemerkungen zu den Ausführungen von Dr. E. Schmidt" von Dr. G. Brückner. — „Wasseraufnahmefähigkeit, Brot- und Volumenausbeute und chemische Eigenschaften verschiedener Weizensorten" (Forts.) von Ing. Sven Hagberg, Kalmar, Schweden. — Patentanmeldungen.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Vorschläge für zentrale Mühlenkontrollen.

(Mühlenrevisionen als Mittel zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit*)

Von Dr. **F. W. Hardach,** Technische Hochschule, Berlin.

Die hier vorgeschlagenen Revisionen unterscheiden sich von den wenig beliebten zwangsmäßigen Mühlenkontrollen und Buchrevisionen in doppelter Hinsicht: sie sind aus freiem Willen geborene Einrichtungen und dienen der technischen und wirtschaftlichen Betriebsverbesserung. Beispiele für die praktische Durchführung haben wir bereits in den Konzernen, deren kaufmännische und technische Spezialisten in bestimmten Zeitabständen die gesamte Organisation und Führung der Betriebe prüfen, darüber Bericht erstatten und nötigenfalls Verbesserungsvorschläge machen. Mit gleichem Nutzen könnten sich die mittleren Handelsmühlen solcher regelmäßigen Betriebsprüfungen bedienen. Ihre Vorteile sind: 1. Sie können wegen der gleichmäßigen Dauerbeschäftigung der Revisoren meistens billiger sein als die durch Treuhandgesellschaften und beratende Ingenieure ausgeführten Revisionen. 2. Sie ermöglichen Erfahrung und Sammlung von Spezialfachkenntnissen infolge der Beschränkung auf einen bestimmten Betriebszweig (Müllerei). 3. Die Kenntnisse erfahrener Spezialisten können nicht nur dem Großbetrieb sondern auch den Mittelbetrieben dienen. Die Revisoren, je ein Mühlentechniker und Mühlenkaufmann, könnten den Unternehmer auf den verschiedensten Gebieten (Vermahlungsplan, Mühlenchemie, Rechnungswesen usw.) beraten, auch bei Taxation, Rentabilitätsgutachten, Neugründungen usw. mitwirken. Als Organisationszentrale kämen erstens die Fachverbände in Betracht, die Revisoren einstellen oder mit selbständigen beratenden Mühlenfachleuten entsprechende Verträge abschließen müßten, und zweitens etwa die Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung; am zweckmäßigsten wäre wohl ein Zusammenwirken beider Stellen. Schließlich könnte auch der Kundenberatungsdienst der Mühlenbauanstalten nach der betriebswirtschaftlichen Seite ausgebaut werden, jedoch so, daß durch finanzielle Unabhängigkeit eine objektive Beratung gewährleistet bleibt. Daß diese Vorschläge praktisch durchführbar und nützlich sind, beweisen Beispiele aus anderen Wirtschaftszweigen: die Revisionsverbände der Kredit- und Warengenossenschaften, die Verkaufsberatung der Einzelhandelsverbände (insbesondere der „Hauptgemeinschaft"), die Wirtschaftsberatung für die Landwirte durch Landwirtschaftskammern und Kontrollvereine, die Kontrollen der Dampfkessel- und Kraftwagenüberwachungsvereine, Verbandskontrollen in der Zement-, Aluminiumindustrie usw. Sollte Ähnliches nicht auch für die Mühlenindustrie mit Erfolg durchzuführen sein?

*) Vergleiche Heft 3, 4 und 5 1930 dieser Zeitschrift

Digitized by Google

Einfuhrscheinwerte und ihre Berechnung.

Von Professor Dr. **K. Mohs,** Institut für Müllerei, Berlin.

Der Verband bayerischer Handelsmühlen macht geltend, daß die in den „Neuen Grundlagen zur Berechnung der Zollrückvergütung beim Mehlexport" aufgeführten Aschezahlen keine genügende Rücksicht auf das Hektolitergewicht des Getreides nehmen. Ein 60%iges Mehl aus Gebirgsroggen mit nur 66—68 kg hl habe einen nicht unwesentlich höheren Aschegehalt, als ein solches aus norddeutschen Sandbodenroggen mit 71 bis 74 kg hl. Es soll im Gegensatz zu dem in der Ascheskala angegebenen Wert für ein 0—60%iges Mehl von 0,609% ein aus solchem Gebirgsroggen gezogenes Mehl gleicher Ausbeute 0,805—0,845% Asche enthalten.

Wenn dies den Tatsachen entspräche, wäre die in dem Sonderdruck dieser Zeitschrift veröffentlichten Ascheskala für die Roggenmehle allerdings eine Unmöglichkeit, denn nach dieser entspricht ein Roggenmehl mit einem Aschegehalt von 0,845% einem von 0—71% durchgemahlenen Roggenmehle.

Die Einwände, daß die verschiedene Dickschaligkeit, der verschiedene Aschegehalt und das verschiedene Hektolitergewicht der einzelnen Getreidesorten von erheblichem Einfluß auf den Aschegehalt der Mehle sei, sind in der Vorbesprechung über den Vorschlag des Instituts für Müllerei im Ausschuß der Reichsverbände eingehend besprochen und mit Recht fallen gelassen worden. In meiner Erwiderung „Der Soll-Aschegehalt der Mehle in Nr. 8 der Zeitschrift habe ich klargelegt, daß der Aschegehalt des ganzen Korns keinen merklichen Einfluß auf den Aschewert des Mehles hat. Ebenso verhält es sich mit dem Hektolitergewicht.

Schon Buchwald und Plötz haben 1911 in Nr. 2 der Zeitschrift ausgeführt: „In Müllerkreisen behauptet man allgemein, je schwerer ein Korn ist, desto größer ist die Mehlausbeute. Dies kann aber unmöglich für die kleinkörnigen Getreide zutreffen." Auf Grund ihrer Erfahrungen bei den Typenvermahlungen kommen B. u. Pl. also zu dem Schluß, daß das Hektolitergewicht nicht absolut bestimmend für die Ausbeutefähigkeit eines Kornes ist. Es soll nicht bestritten werden, daß das Hektolitergewicht von Einfluß auf die Ausbeutefähigkeit eines Kornes ist, jedoch wird dieser Einfluß sehr überschätzt und spielt hinsichtlich des Aschegehaltes der gewonnenen Mehle nur eine sehr untergeordnete Rolle.

Die Müller geben sich im allgemeinen einem Trugschluß hin, indem sie sagen, man könne aus einem Korn mit 66 kg hl auch nur 66% Mehl gewinnen, während man aus einem Korn mit 74 kg hl eben 74% oder 8% mehr Mehl gewinnen könne. Man versucht wenigstens immer wieder, uns zu dieser Ansicht zu bekehren. Es wird dabei der Fehler gemacht, daß man einen Raumbegriff und ein Gewicht auf die gleiche Stufe stellt. Das Hektolitergewicht ist ein Raummaß. Es besagt, daß so und soviel Körner, die den Raum eines Hektoliters (100 × Litermaß) ausfüllen, so und so viel Kilogramm wiegen. Die Mehlausbeute wird aber nicht auf den zur Vermahlung kommenden Raum des Kornes berechnet, sondern auf dessen Gewicht, und zwar auf 100 kg Getreide. Der Müller vermahlt nicht das im Hektoliterraum enthaltene Getreide, sondern 100 kg. Um also 100 kg eines Korns von 66 kg hl zu vermahlen, braucht der Müller eine größere Raummenge dieses Getreides als bei einem Korn von 74 kg hl. Mit anderen Worten: 100 kg des Korns mit niedrigerem Hektolitergewicht nehmen einen größeren Raum ein, der Müller muß also eine räumlich größere Menge an Getreide vermahlen, wenn er 100 kg zur Mühle schickt als bei dem Korn mit höherem Hektolitergewicht.

Diese Überlegung bedarf wohl nicht noch weiterer Ausführungen, um verständlich zu machen, daß die Ausbeuteberechnung weitgehend unabhängig vom Hektolitergewicht ist, daß der Müller andererseits natürlich bei kleinerem Hektolitergewicht eine größere Raummenge von Getreide benötigt, wenn er das gleiche Gewicht an Getreide zur Mühle bringen will. Das Hektolitergewicht besagt also vielmehr, in welchem Kondensationszustand sich hauptsächlich die Eiweißstoffe im Korninneren befinden. Bei einem hohen Hektolitergewicht sind auf geringerem Raum im Korninneren größere

Digitized by Google

Mengen hoch kondensierter, schwerer Stoffe zusammengepreßt; bei einem niedrigeren Hektolitergewicht befinden sich die Stoffe im Korninneren in lockerer, leichter Form geschichtet. Den Ausgleich für die Ausbeute oder deren Berechnung führt der Müller dadurch herbei, daß er je 100 kg beider Sorten, also gleiches **Gewicht,** zur Vermahlung bringt, wobei er von dem Getreide mit hohem Hektolitergewicht weniger benötigt. Verfolgt man diesen Gedankengang ohne Voreingenommenheit bis zum Ende, so ergibt sich, daß die Ausbeuteberechnung oder der Ausmahlungsgrad eine Art Berechnung auf Trockensubstanz oder Mehlkernsubstanz darstellt, da der Müller bei der Vermahlung von gleichen Gewichtsmengen und nicht von verschiedenen Raummengen Getreide ausgeht, eines Getreides, das je nach seiner Beschaffenheit den Raum eines Hektoliters verschieden ausfüllt.

Diese Ausführungen lassen hoffentlich keinen Zweifel darüber, daß bei einer Vermahlung gleicher Gewichtsmengen hochkondensierter oder lockergefügter Mehlkernteile der Aschegehalt der Mehle, die ja aus den Mehlkernen und nicht aus den Schalen ermüllert werden sollen, nur ganz unwesentlich beeinflußt werden kann.

Bei Erfassung des Gesagten ergibt sich auch wieder von selbst, daß der Rohfasergehalt oder die Dicke der Schale des Korns bei zunftgemäßer Vermahlung ohne Einfluß auf den Aschegehalt der Mehle sein muß, da der Müller ja immer im großen und ganzen das gleiche Gewicht an Endosperm oder Mehlkern vermahlt bzw. seine prozentuale Ausmahlung auf dieses Gewicht bezieht.

Das Verlangen, daß jeder Müller heute die Vermahlungstechnik so beherrscht, daß er nur Mehle herstellt, die nicht mehr als 0,30% Rohfaser im durchgemahlenen Weizenmehl oder 0,50% Rohfaser im durchgemahlenen Roggenmehl enthalten, ist also durchaus berechtigt. Der Müller kann sich bei Nichterfüllung dieser Forderung nicht hinter der dicken Schale des Korns verstecken. Im allgemeinen wird bei höherem Hektolitergewicht der Schalenanteil des Korns ein geringerer sein. Die gemachten Ausführungen zeigen aber, daß der Müller bei niedrigerem Hektolitergewicht nur in den Kauf nehmen muß, daß er eine etwas größere Menge an Schalenbestandteilen ausscheiden muß, während er gleichmäßig die gleiche Menge an Endosperm verarbeitet. Bekommt er also bei gleichem Ausmahlungsgrad größere Mengen Rohfaser oder Schalenanteile in sein Mehl und damit einen höheren Aschegehalt, so hat er nicht sehr gut gemüllert, es liegt dann an ihm.

Die Ausführungen über den „Soll-Aschegehalt der Mehle" sollten dazu dienen, die „Neuen Grundlagen zur Berechnung der Zollrückvergütung" weiter zu stützen. Es würde ermüdend wirken, sollte das dort Gesagte hier nochmals wiederholt werden.

Das über Raummenge und Gewichtsausbeute Ausgeführte läßt aber weiter klar werden, daß die Aschezahl tatsächlich den Sollwert eines Mehles darstellt. Man muß sich bei Bewertung der Rückvergütung nach den neuen Grundlagen von dem Begriff des Ausmahlungsgrades frei machen. Die Rückvergütung soll gar nicht mehr nach dem Grade der Ausmahlung gewährt werden, sondern nach dem tatsächlichen Wert des Mehles. Je mehr Mehlkernanteile in einem Mehl enthalten sind, um so niedriger wird seine Asche sein und um so wertvoller ist es im ernährungsphysiologischen und müllerischen Sinne! Die aufgestellten Aschewerte sind ja keine willkürlichen, sondern sie sind die Durchschnittswerte von Tausenden von Mehlen bestimmter Ausmahlung von Ernten der letzten 25 Jahre mit dicken, dünnen, rauhen und glatten Schalen, niedrigem und hohem Aschegehalt des Korns. Von Mehlen, wie sie in jeder Mühle hergestellt werden, die gut geleitet ist und alle maßgeblichen müllerischen Momente beherrscht.

Die Rückvergütung soll gerecht sein! Sie soll dem eigentlichen inneren Werte des Mehles entsprechen, Mehl begrifflich im obenausgeführten Sinne aufgefaßt, das also geringste Mengen Rohfaser enthält.

Die süddeutschen Müller müssen wohl zugeben, daß sie den Bauern für einen Gebirgsroggen mit 66 kg hl nicht soviel bezahlen, wie es der norddeutsche Müller den Pommern für einen Roggen mit 74 kg hl tun muß. Verlangt nun der Müller, daß er aus dem um soviel billigeren Roggen eine gleiche Menge Mehl mit gleicher Rückver-

Digitized by Google

gütung ausmahlen kann, so bedeutet dies schon in sich ein ganz unbilliges Verlangen gegenüber dem Müller, der einen teuren Roggen mit hohem Hektolitergewicht vermahlt.

Der Soll-Aschewert der Mehle als Grundlage der Rückvergütungsberechnung ist also in jeder Hinsicht gerecht und unangreifbar, da er alle bisherigen Härten, Mängel und Schwierigkeiten der Einfuhrscheinordnung in zolltechnischer oder müllerischer Hinsicht beseitigt.

Zur Kenntnis der Starkhefen.

Von Dr.-Ing. **E. Elion** und Dr. **L. Elion.**
(Laboratorium für Gärungstechnik und Angewandte Chemie, Dr. L. Elion und Dr.-Ing. E. Elion, Haag.)

Unter obigem Titel haben Dr. H. Ruckdeschel und Dr. R. Bretschneider vor kurzem in dieser Zeitschrift[1]) eine Arbeit veröffentlicht über vergleichende Versuche mit Stark- und üblichen Bäckereipreßhefen, welche zur Kenntnis der Starkhefen beitragen sollten und diesen Autoren offenbar einen tieferen Einblick in die Gärleistung ihrer Hefen gegeben haben. Leider ist die angewandte Methodik der Gärproben mit Fehlern verknüpft, wie wir schon früher an anderer Stelle[2]) dargelegt haben in einem den Herren Ruckdeschel und Bretschneider scheinbar unbekannt gebliebenen Aufsatz. Daß dadurch leicht zu falschen Schlußfolgerungen über die Leistungsfähigkeit der Starkhefen Veranlassung gegeben wird, dürfte aus der nachfolgenden Betrachtung hervorgehen.

Vorausschickend sei bemerkt, daß die Herren Ruckdeschel und Bretschneider ihre vergleichenden Versuche, welche mit Edelhefe (Schnellhefe) und einer üblichen Bäckereipreßhefe vorgenommen wurden, mit Gärproben in Rohrzuckerlösung im Apparat von Kusserow anfangen, wobei die Bäckereipreßhefe dauernd erheblich mehr Kohlensäure entwickelte, während bekanntlich im Brotteig gerade die Edelhefe, jedenfalls im Anfang, bessere Resultate gibt. Dieses Ergebnis bestätigt also wieder die alte Erfahrung, daß die bei der Hayduckschen Methode erhaltenen Zahlen keinen Aufschluß geben über die Eignung der Hefe zur Brotteiggärung.

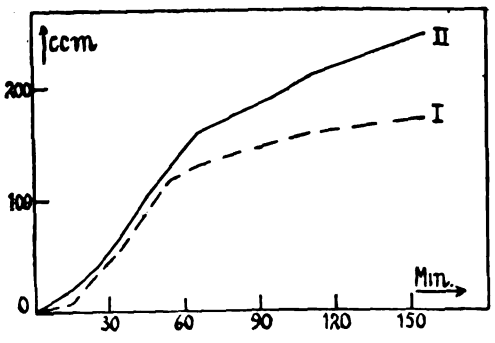


Abb. 1.

Eine zweite Versuchsreihe bezieht sich auf vergleichende Teiggärproben in Glasröhren, welche ausgeführt wurden mit 50 g Teig, hergestellt aus 100 g Weizenmehl, 60 ccm Wasser und 5 g Hefe; die Glasmeßzylinder hatten einen Durchmesser von etwa 5 cm. Wir betrachten zunächst den letztgenannten Punkt und erinnern daran, daß wir in unserer oben zitierten Arbeit[2]) vergleichende Gärproben beschrieben haben, wobei Teige von bestimmter Zusammensetzung in Meßzylindern von verschiedenem Durchmesser der Gärung überlassen wurden. Dabei zeigte sich, daß man bei Teigen von genau derselben Zusammensetzung, unter im übrigen ganz gleichen Bedingungen, weit auseinandergehende Volumzunahmen bekommt. Wir entnehmen unseren Versuchen die Abbildung 1, welche diese Resultate erläutert. Kurve I bezieht sich auf einen Zylinderdurchmesser von 4,8 cm und Kurbe II auf einen Durchmesser von 7,3 cm.

[1]) **17**, 107 (1930).
[2]) Zeitschr. f. d. ges. Mühlenwesen **6**, 17 (1929).

Digitized by Google

Wie man sieht, sind die gefundenen Teigvolumina so abweichend, daß man kaum glauben würde, daß beide Triebkraftbestimmungen mit derselben Hefe ausgeführt sind. Während der ersten Stunde verläuft die Zunahme des Teigvolumens in beiden Fällen ungefähr parallel, jedoch wird der Unterschied allmählich größer, wenn die Versuche länger dauern. Die Resultate sind am günstigsten im Zylinder mit dem größten Durchmesser, weil sich in diesem Falle der Einfluß der Steighöhe weniger geltend macht. Auch aus anderen Versuchen ergab sich, daß aus diesem Grunde ein nicht zu geringer Durchmesser der Röhre, z. B. 7,5 cm, für derartige Triebkraftbestimmungen sehr zu empfehlen ist.

Wir haben weiter darauf hingewiesen, daß aus solchen Gärproben in Meßzylindern hervorzugehen scheint, daß die Triebkraft der Hefe nach etwa einer Stunde abnimmt, und dargetan, daß es sich hier jedoch bloß um einen Methodefehler handelt, weil in Wirklichkeit gar keine Abnahme stattfindet. Dies zeigte sich aus einer Gasmessung, vorgenommen nach der Hayduckschen Methode, aber mit dem Unterschiede, daß die Zuckerlösung durch einen Brotteig ersetzt und die bei der Gärung des Teiges entwickelte Kohlensäure von Zeit zu Zeit bestimmt wurde. Vergleicht man nämlich die Resultate, welche man nach beiden Methoden erhält mit Teigen von genau derselben Zusammensetzung, dann bekommt man, bei graphischer Darstellung der gefundenen Zahlen, z. B. den in der Abbildung 2 gegebenen Kurvenverlauf. Kurve I bezieht sich auf eine „Teigmessung" im Glaszylinder (Durchmesser 7,3 cm), Kurve II auf eine „Gasmessung". Es ist nun ersichtlich, daß die Kohlensäureentwicklung nach einer Stunde gar nicht aufhört, sondern im Gegenteil sehr regelmäßig und stark im Zunehmen bleibt. Das im Zylinder von sogar 7,3 cm Durchmesser beobachtete erhebliche Zurückbleiben des Teiges kann also zu ganz falschen Schlußfolgerungen über die Triebkraft der Hefe Veranlassung geben, Folgerungen, welche jedenfalls nicht mit der wirklich produzierten Kohlensäuremenge im Einklang sind.

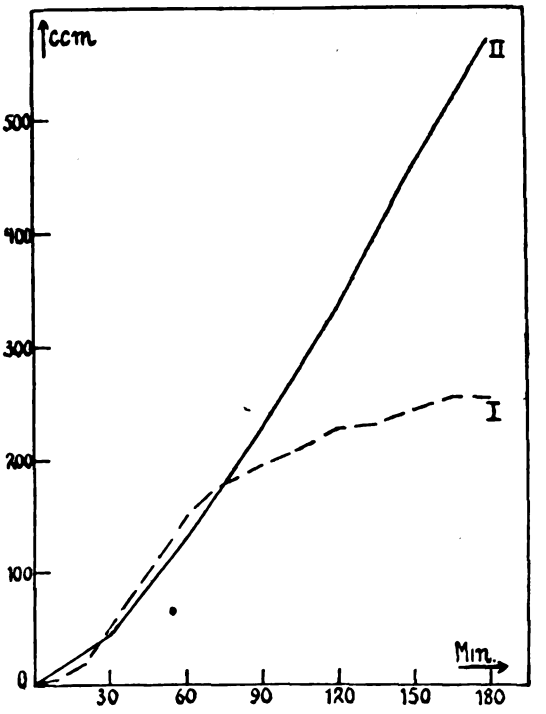


Abb. 2.

Wir haben weiter gezeigt, daß die wirklich produzierte Kohlensäuremenge ein guter Maßstab für die Triebkraft einer Hefe ist, indem wir im Glaszylinder, das Ausstoßen der Bäckerei nachahmend, den Teig jede halbe Stunde nach unten gestoßen und die neue Teigvolumenzunahme zum schon erhaltenen Volumen addiert haben. Außerdem wurde in einer anderen Probe auch die Kohlensäureentwicklung bestimmt. Diese Versuche lehrten, daß die Kurve der „Teigmessung", wobei jede halbe Stunde nach unten gestoßen wurde, fast identisch war mit der Kurve der „Gasmessung" (Kurve II, Abb. 2), während die Kurve der gewöhnlichen Teigmessung selbst im weiten Zylinder schon nach einer Stunde erheblich zurückblieb.

Wir kommen jetzt zurück auf die schon erwähnten, mit den beiden Hefen ausgeführten Teiggärproben der Herren Ruckdeschel und Bretschneider. Im ersten Versuch dieser Autoren, bei einer Temperatur von 27° C und einer Versuchsdauer von

Digitized by Google

105 Minuten, erwies die Starkhefe sich als bedeutend triebkräftiger. Das Maximum von 155 ccm wurde bereits nach 60 Minuten erreicht, während die Betriebshefe nach 105 Minuten erst 145 ccm erreichte. Im zweiten Versuch, welcher bei 30° C 150 Minuten dauerte, erreichte die Betriebshefe fast das Maximum der Starkhefe, benötigte aber hierzu etwa das Doppelte an Zeit.

Wir haben nun mit den Zahlen der Herren Ruckdeschel und Bretschneider, welche ihren Tabellen II und III entnommen sind, ähnliche Kurven zusammengestellt wie mit unseren eigenen Versuchsergebnissen, und bringen die erhaltenen Kurven in den Abbildungen 3 bzw. 4. Kurve E bezieht sich auf die Edelhefe, G auf die übliche Bäckereihefe.

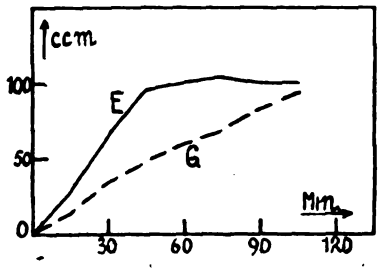


Abb. 3.

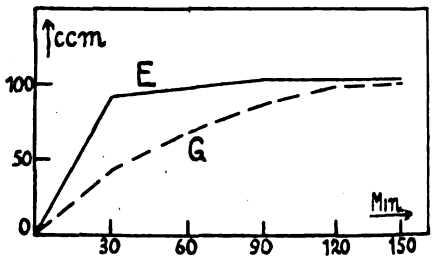


Abb. 4.

Man sieht wie stark die Kurve der Edelhefe abweicht vom normalen Verlauf einer Gasmessung, und je länger der Versuch dauert, um so mehr zeigt sich dieser Fehler. In Abbildung 4 weist auch die Betriebshefe einen Rückgang auf, während sie in Abbildung 3 noch eine ziemlich normale Kurve gab.

Es ergibt sich weiter, daß die Edelhefe bei 27° C (Abb. 3) schon nach etwa 45 Minuten ausgewirkt erscheint, bei 30° C (Abb. 4) sogar schon nach etwa 30 Minuten. Man kann daraus nur schließen, daß die Fehler der Versuchsmethode hier zur Erscheinung kommen, und zwar viel stärker bei der Edelhefe, was bei vergleichenden Untersuchungen gewiß nicht ohne Bedenken ist. Dazu kommt noch, daß die Forscher bei ihren Gärproben nicht weniger als 5 g Hefe auf 100 g Mehl benützt haben, also erheblich mehr als im Großbetriebe üblich ist, und auch mehr als dreimal so viel wie in ihren eigenen Backversuchen. Daß auch dadurch besonders die mit der schnell wirkenden Edelhefe erhaltenen Resultate in abnormaler Weise beeinträchtigt werden, brauchen wir kaum hervorzuheben.

Betrachten wir jetzt die vergleichenden Teiggärproben der Herren Ruckdeschel und Bretschneider bei einmaligem Zusammenstoßen der Teige im Meßgefäß. Diese Versuche wurden ausgeführt in Anlehnung an die nachfolgende Stabilitätsprobe für Mehle, beschrieben in Siebel's Manual for Bakers and Millers, Chicago 1924, 2. Aufl., S. 102: „Die Stabilitätsprobe ist das Mittel dreier aufeinanderfolgenden Teigaufstiege bei der Teiggärprobe in Glasröhren. Nachdem der Teig das Maximum erreicht hat, wird er gut zusammengestoßen mit einem Spatel oder Messer und dann das Aufsteigen bis zum zweiten Maximum abgewartet, dann ein zweites Mal zusammengestoßen und das dritte Maximum beobachtet. Das Verhältnis der Mittelwerte für die Maxima zu jenen des Vergleichs-Standardmehles wird die Stabilität genannt". Diese Probe wird mit Teigen ausgeführt, die aus 100 g Mehl, 3 g Zucker, 5 g Hefe und der erforderlichen Wassermenge bereitet sind[3]).

Die Herren Ruckdeschel und Bretschneider haben mittels solcher Versuche zur Untersuchung verschiedener Mehle mit ein und derselben Hefe, verschiedene Hefen

[3]) Bekanntlich ist es in Amerika üblich, dem Brotteige Zucker hinzuzufügen, und es ist daher erklärlich, daß für amerikanische Mehluntersuchungen ebenfalls ein Zuckerzusatz vorgeschrieben wird, was jedoch für europäische Verhältnisse nicht ohne weiteres zu empfehlen ist.

Digitized by Google

mit ein und demselben Mehl messend verglichen. Leider haben sie dabei die Zusammensetzung des Teiges nicht unzweideutig angegeben, denn es ist nicht gut ersichtlich, ob die amerikanische oder die eigene, schon früher erwähnte Vorschrift zur Anwendung kam. Weil aber nach der amerikanischen Vorschrift Zucker hinzugefügt wird, muß man bedenken, daß die Beigabe desselben gar nicht gleichgültig ist.

Beim ersten Versuch (Tabelle IV der Herren Ruckdeschel und Bretschneider) wurden die Teige nach 90 Minuten bis auf das Ausgangsvolumen zusammengestoßen, beim zweiten Versuch (ihre Tabelle V) nach 60 Minuten, beide Male mit demselben Resultat: die übliche Bäckerhefe, welche vor dem Zusammenstoßen der Edelhefe unterlegen war, wies nach dem Zusammenstoßen des Teiges ein überragendes Triebvermögen gegenüber der Starkhefe auf. Es ist denn auch anscheinend mit Recht, daß die Autoren in ihrer Zusammenfassung den Schluß ziehen, daß die verwendete Edelhefe im Anfange der Gärung in ihrer Triebkraftleistung der Betriebshefe überlegen ist, während dieses Verhältnis sich bei längerer Gärdauer umkehrt.

Es ist nun aber interessant zu untersuchen, wie die hier erhaltenen Resultate aussehen in einer graphischen Darlegung nach der in unserer angeführten Arbeit benutzten Methode, wobei die Gesamtzunahme des Teigvolumens angegeben wird. Wir haben diese Gesamtzunahme aus den Mittelwerten der obengenannten Tabellen IV und V berechnet und bringen die gefundenen Zahlen in Tabellen A und B. In Tabelle A sind die nach 120 Minuten erhaltenen Zahlen der Tabelle IV fortgelassen, weil auch in Tabelle V die damit vergleichbaren Zahlen fehlen.

Tabelle A

(nach Tabelle IV von R. und B.)

Teig nach 90 Minuten zusammengestoßen, Temperatur 28° C.

Zeit in Minuten	Gesamtzunahme des Teigvolumens	
	Hefe E	Hefe G
0	0	0
30	75	43
60	95	68
90	101	91
105	122	131
120	128	164

Tabelle B

(nach Tabelle V von R. und B.)

Teig nach 60 Minuten zusammengestoßen, Temperatur 29° C.

Zeit in Minuten	Gesamtzunahme des Teigvolumens	
	Hefe E	Hefe G
0	0	0
30	101	58
60	104	75
90	146	141
120	161	172

Die Zahlen der Tabelle A sind in der Abbildung 5, diejenigen der Tabelle B in der Abbildung 6 bildlich zusammengestellt.

Aus diesen Abbildungen ist nun ersichtlich, daß die Kurven in den beiden Versuchsreihen gar nicht dasselbe Bild ergeben: während in Abbildung 5 (Teig nach 90 Minuten zusammengestoßen) die Betriebshefe nach dem Zusammenstoßen ein viel größeres Triebvermögen zeigt als die Starkhefe, hat sich in Abbildung 6 (Teig nach 60 Minuten zusammengestoßen) das Verhältnis sehr zugunsten der Starkhefe geändert und man sieht, daß nach 2 Stunden die Betriebshefe nur sehr wenig überlegen erscheint. Es handelt sich hier nicht um eine Zufälligkeit. Die Herren Ruckdeschel und Bretschneider geben ihre Zahlen in einer solchen Form, daß man den Eindruck bekommt,

Digitized by Google

es sei egal, ob man den Teig nach 90 oder 60 Minuten zusammenstößt. Dies ist aber gar nicht der Fall und hier liegt wiederum eine Veranlassung zu unrichtigen Schlußfolgerungen vor. Wenn man nämlich die Abbildungen 2, 3 und 4 betrachtet, sieht man, daß, falls der Teig ohne Zusammenstoßen der Gärung überlassen wird, eine Kurve entsteht, welche um so mehr von der Kurve der Gasmessung abweicht, je länger der

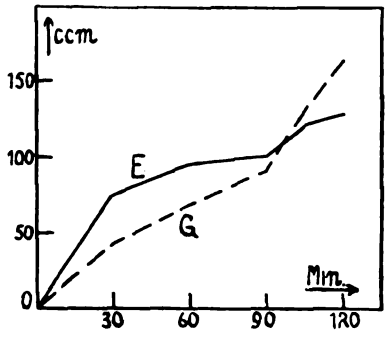


Abb. 5.

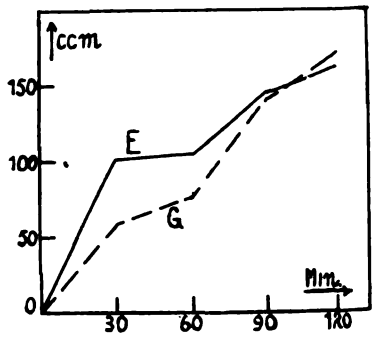


Abb. 6.

Versuch dauert. Weil sich jedoch wohl Kohlensäure entwickelt, geht dieses Gas offenbar verloren, es entweicht also aus dem Teige ohne denselben weiter aufzutreiben. Wir haben nun, wie oben erwähnt, in unserer zitierten Arbeit dargetan, daß man diesem Übel abhelfen kann, wenn man den Teig rechtzeitig zusammenstößt[4]), und es ist leicht verständlich, daß, je mehr man zu spät eingreift, um so mehr Kohlensäure schon verloren gegangen ist.

Daß ein rechtzeitiges Zusammenstoßen unerläßlich ist, ergibt sich auch aus den Abbildungen 5 und 6. Nicht nur zeigt sich, besonders für die schnell wirkende Starkhefe, ein Zusammenstoßen nach 60 Minuten bedeutend günstiger als nach 90 Minuten, sondern es leuchtet zugleich ein, daß auch 60 Minuten noch zu lang ist, und zwar wieder in erster Linie für die Starkhefe. Bei einem kürzeren ersten Aufstieg würde das Resultat sich wohl noch mehr zugunsten der Starkhefe geändert haben. In diesem Falle würde aber die Edelhefe sich auch nach dem Zusammenstoßen der Betriebshefe überlegen zeigen, also ganz im Gegensatz zur Schlußfolgerung der Herren Ruckdeschel und Bretschneider.

Diese Forscher geben noch mehrere Daten, welche recht deutlich zeigen, wie leicht man zu fehlerhaften Folgerungen kommt, wenn das Zusammenstoßen nicht zur rechten Zeit stattfindet. In ihrer Tabelle IX bringen sie die Zahlen für eine Versuchsreihe, bei der nur Edelhefe, ohne und mit einem diastatischen Malzpräparat[5]), verwendet wurde. Die Versuche beziehen sich auf drei Gruppen, von welchen Gruppe 1 nach 30, 90 und 180 Minuten zusammengestoßen wurde, Gruppe 2 nach 60 und 120 Minuten, und Gruppe 3 nach 90 sowie 150 Minuten. Aus den gefundenen Zahlen schließen die Herren, daß sich in jedem Falle die günstige Wirkung des Backhilfsmittels auf die Triebkraftstabilisierung der Edelhefe zeigt, einerlei, ob nach 30, 60 oder 90 Minuten und ob mehrere Male zusammengestoßen wurde.

Daß es keineswegs gleichgültig ist, in welchem Moment der Teig zusammengestoßen wird, ergibt sich wieder aus einer graphischen Darstellung der Gesamtzunahme

[4]) In diesem Zusammenhang möchten wir darauf hinweisen, daß auch im von den Herren Ruckdeschel und Bretschneider genannten Buch Siebels Manual for Bakers and Millers auf Seite 80 ausdrücklich betont wird, daß bei der Brotherstellung das Moment des Ausstoßens sehr genau gewählt werden soll.

[5]) Auch angesichts dieser Versuche wäre es erwünscht zu wissen, ob außer dem Malzextrakte noch Zucker hinzugesetzt war.

Digitized by Google

des Volumens nach der erörterten Methode. Man findet das Resultat in der Abbildung 7, in welcher die Kurven 1, 2 und 3 sich resp. auf die Versuche der Gruppen 1, 2 und 3 beziehen[6]).

Es zeigt sich ohne weiteres, daß bei den 3 Gruppen von einer ebenso günstigen Wirkung des Backhilfsmittels keine Rede ist und daß bei der ersten Gruppe das Präparat sogar fast gar keine Wirkung hat. Zufälligerweise wurde in diesem Falle ziemlich im rechten Augenblick zusammengestoßen, nur geschah dies am dritten Male zu spät. In Gruppe 2 wurde offenbar zu spät zusammengestoßen und in Gruppe 3 bedeutend

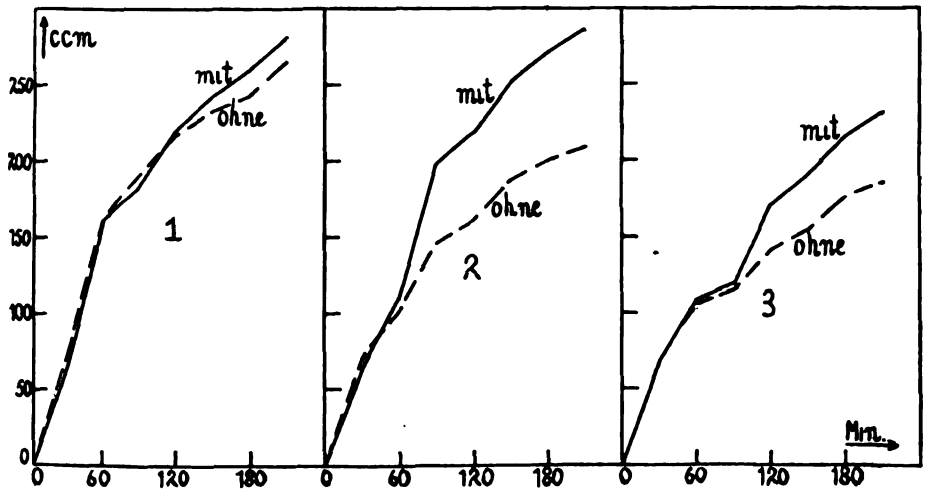


Abb. 7.

zu spät, weil hier selbst die Kurve mit Zusatz erheblich zurückbleibt. Auf Grund dieser Versuche läßt sich also nicht schließen, daß das Backhilfsmittel in jedem Falle günstig gewirkt hat, sondern nur, daß die Resultate mit großer Vorsicht zu beurteilen sind.

Wir möchten schließlich bemerken, daß vor kurzem Dr. Ch. Schweizer[7]), im Laboratorium des Eidgenössischen Gesundheitsamtes in Bern, unsere angeführten Untersuchungen über die Triebkraftbestimmung durchaus bestätigt hat.

Beitrag zur Mikrophotographie der Getreidearten einschließlich Mais, Hirse, Buchweizen sowie der Leguminosen. (Fortsetzung.)

Von Dr. D. **Strilciuc**-Bukarest.

II. Roggen (Secale cereale L.).

Trotz der nahen Verwandtschaft mit der Weizenfrucht zeigt der Roggen im Bau der verschiedenen Zellschichten doch wesentliche Unterschiede, die in den Mikrophotogrammen deutlich zum Ausdruck kommen. Die Abb. 25, 26 und 27 zeigen Querschnitte durch die Randschichten eines Roggenkorns. Es muß hier bemerkt werden, daß zum Zwecke eines einwandfreien Vergleiches bei der Anfertigung der Querschnittspräparate von Roggen und Weizen weitgehend gleiche Bedingungen geschaffen wurden.

[6]) Leider ist in Tabelle IX der Herren Ruckdeschel und Bretschneider das Ausgangsvolumen nicht mitgeteilt; wir haben daher das in den übrigen Versuchen gegebene Ausgangsvolumen auch hier angenommen.

[7]) Mitt. Lebensmittelunters. u. Hygiene **21**, 117 (1930).

Digitized by Google

Da jede Quellung die natürlichen Verhältnisse stark verändert, wurde eine Wasserbehandlung vermieden. Um die Einflüsse einer etwaigen Austrocknung auszuschalten, wurden für die Querschnitte Körner der gleichen Ernte verwendet, deren Lagerung (3 Monate) unter gleichen Bedingungen stattgefunden hatte. Die erhaltenen Bilder dürfen aus diesen Gründen den Anspruch darauf erheben, die natürlichen Verhältnisse weitgehend gewahrt zu haben. An den Querschnittsbildern des Roggens zeigt sich als Unterschied von denen des Weizens zunächst die Form der Oberhautzellen; während die Oberhautzellen des Weizens flacher erscheinen, zeigen die des Roggens eine rundlich ovale Form. Ein deutlicher Unterschied besteht auch in der Form der Querzellen. Beim Roggen sind diese an ihren Enden scharf aufgebogen. Die aufgebogenen Enden stehen mit denen der Nachbarzellen in fester Verbindung. Diese charakteristische Aufwölbung der Enden der Querzellen ist der Grund für das ganz verschiedene Bild, das die Querzellen von Roggen und Weizen in der Aufsicht bieten.

Die hyaline Schicht zeigt beim Roggen gegenüber dem Weizen eine deutliche Verbreiterung. Abb. 28, 29 und 30 zeigen die Oberflächenansicht von Oberhautzellen. Es erscheint sehr schwer, unter Umständen sogar unmöglich, die Oberhautzellen beim Roggen und Weizen in der Aufsicht zu unterscheiden. In Abb. 31, 32 und 33 sind Querzellen in der Aufsicht zu sehen. Es fällt ohne weiteres die doppelte Konturierung an den kurzen Seiten der Zellen auf. Ein Unterschied in der Art dieser doppelten Konturierung der schmalen Seiten zeigt sich bei dem ungekochten Wasserpräparat Abb. 32 und den gekochten stark mazerierten Querzellen in Abb. 33. Bei letzteren ist eine starke Quellung festzustellen. An Abb. 33 ist beachtenswert, daß die doppelte Konturierung nicht an allen Zellen zu sehen ist. Dies hat seinen Grund darin, daß während der photographischen Aufnahme ein absichtlicher Druck auf die eine Seite des Deckglases ausgeübt wurde, wodurch die aufgewölbten Ränder der Zellen flachgedrückt wurden. Sobald der Druck auf das Deckglas nachließ, nahmen die Querzellen an ihren Schmalseiten wieder die ihnen eigentümliche wulstige Form an. Liegen die Zellen im festen Verband, so schieben sich bei Druck die Schmalseiten übereinander. Das für die Roggenquerzellen charakteristische Bild der doppelten Konturierung bzw. der Überlagerung an ihren Schmalseiten ist also weniger auf eine besonders starke Quellfähigkeit, als vielmehr auf die auch unter natürlichen Verhältnissen, ohne Wasserzusatz, schon bestehende Aufwölbung der Ränder zurückzuführen. Die Abb. 34 u. 35 zeigen neben Querzellen auch Schlauchzellen. Ihre Form ist von der der Weizenschlauchzellen ebenfalls deutlich verschieden. Während die Schlauchzellen des Weizens wellenartig Erweiterungen und Verengungen aufweisen, verlaufen die des Roggens ziemlich gerade. Sie enden, ebenfalls im Gegensatz zu denen des Weizens, meist nicht frei, sondern verbinden sich an ihren schmalen Enden gegenseitig mit kolbenartigen Verdickungen.

Die Aleuronzellen in Abb. 36 und 37 weisen gegenüber denen des Weizens eine rundlichere Form und eine bedeutend stärkere Zellwand auf. Abb. 38 zeigt isolierte Roggenmehlkernzellen. Die zarte Hülle, die in Abb. 39 noch deutlicher zu sehen ist, ist mit Stärkekörnern verschiedenster Größe gefüllt. Die Abb. 40—42 zeigen Roggenstärke. Im allgemeinen läßt sich die Stärke von Roggen- und Weizen kaum unterscheiden. Der für Roggenstärke charakteristische strahlenförmige Spalt zeigt sich meist nur vereinzelt. In Abb. 42 sind durch Zufall mehrere solcher Stärkekörner in einem Gesichtsfeld. Diese Spalten in den Körnern können durch mechanische Einwirkung (Aufdrücken des Deckglases) leicht hervorgerufen werden, jedoch finden sie sich auch an solchen Körnern, die einer mechanischen Einwirkung nicht ausgesetzt waren, z. B. in der Mehlkernzelle in Abb. 39. Als auffällige Erscheinung ist festzustellen, daß in dem Mehl mancher Roggenkörner diese Spaltenbildung verhältnismäßig häufig, in anderen wiederum fast gar nicht vorkommt. Die Ursache für diese Spaltenbildung (Witterungseinflüsse, Lagerung?) erscheint noch nicht geklärt. Immerhin kann angenommen werden, daß die Spaltenbildung auf einer geringeren Widerstandsfähigkeit des Roggenstärkekornes gegenüber dem Weizenstärkekorn beruht. In Abb. 41 und 42 ist außerdem an einigen Körnern eine deutliche konzentrische Schichtung wahrzunehmen.

Digitized by Google

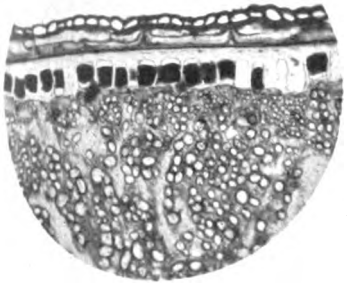


Abb. 25. Querschnitt durch die Randschichten des Korns. Vergr. 1 : 110.

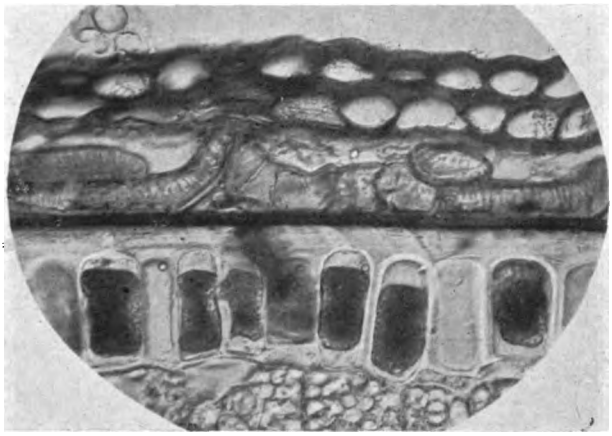


Abb. 26. Querschnitt durch die Randschichten des Korns. Vergr. 1 : 325.

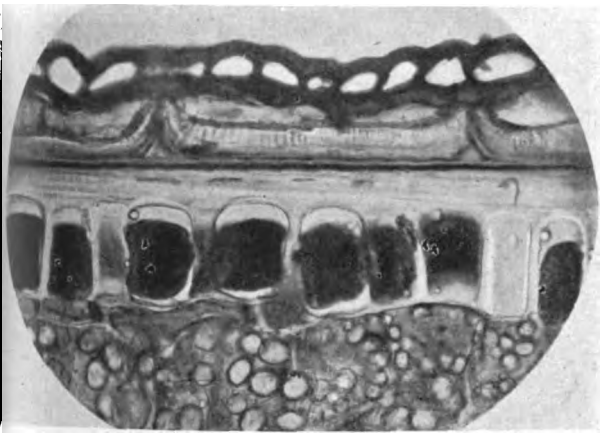


Abb. 27. Querschnitt durch die Randschichten des Korns. Vergr. 1 : 325.

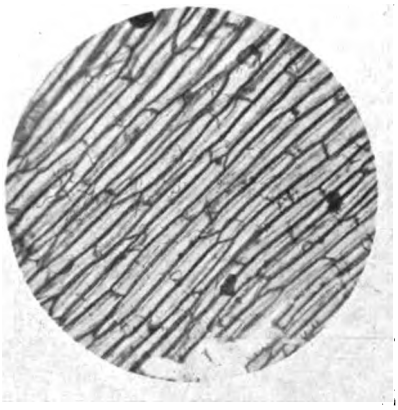


Abb. 28. Oberhautzellen (Wasserpräparat, nicht gekocht). Vergr. 1 : 110.

Abb. 29. Oberhautzellen (gekochtes Präparat). Verg. 1 : 162,5.

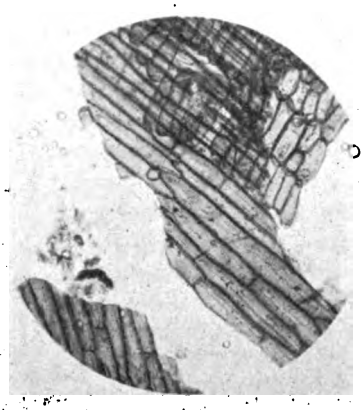


Abb. 30. Oberhaut- und Querzellen. Vergr. 1 : 110.

Digitized by Google

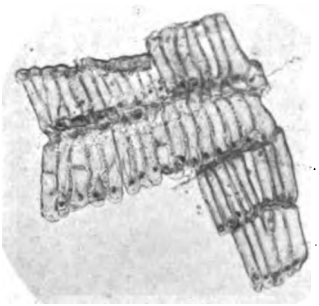


Abb. 31. Querzellen (Wasserpräparat, nicht gekocht). Vergr. 1 : 110.

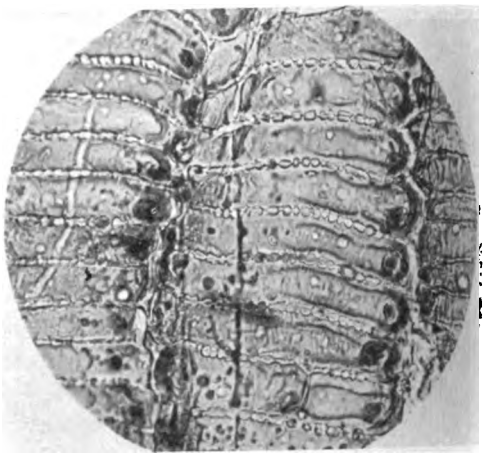


Abb. 32. Querzellen (Wasserpräparat, nicht gekocht). Vergr. 1 : 325.

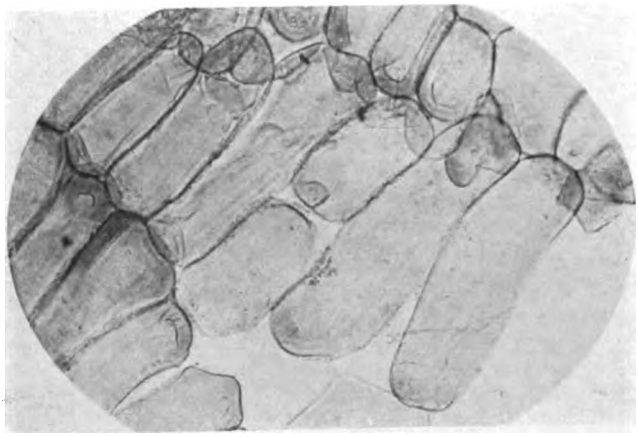


Abb. 33. Querzellen (gekochtes Präparat). Vergr. 1 : 325.

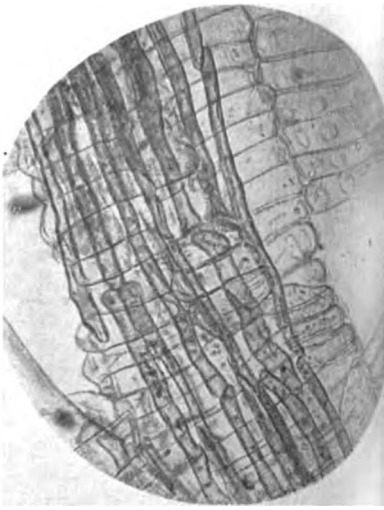


Abb. 34. Schlauch- und Querzellen. Vergr. 1 : 162,5.

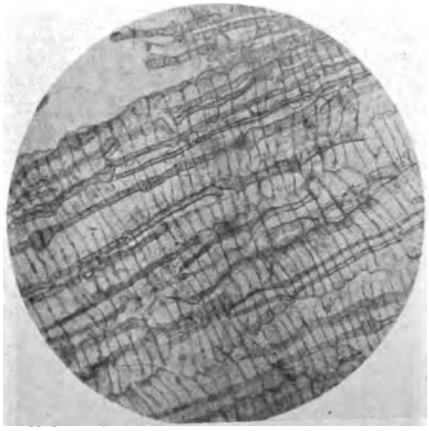


Abb. 35. Schlauch- und Querzellen. Vergr. 1 : 110.

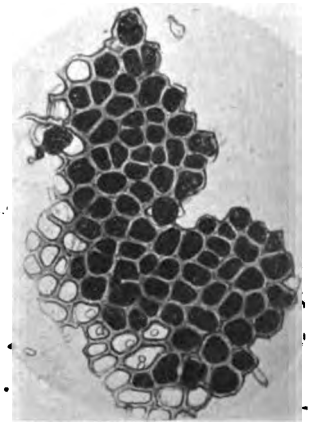


Abb. 36. Aleuronzellen. Vergr. 1 : 110.

Digitized by Google

Mikroskopische Aufnahmen von Teilen des Roggenkorns.

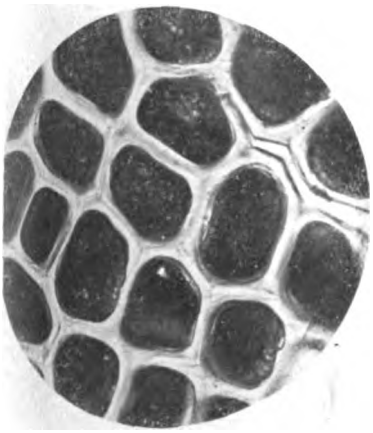


Abb. 37. Aleuronzellen. Vergr. 1 : 325.

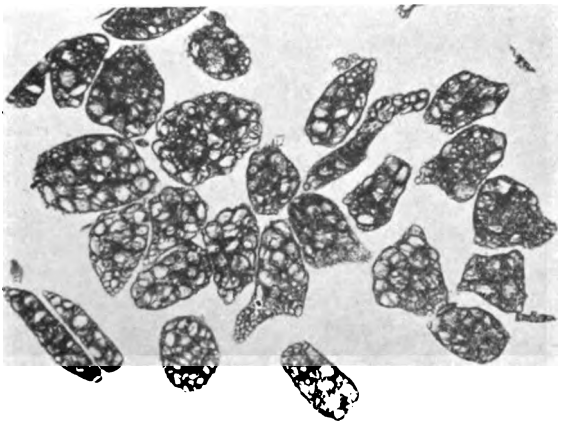


Abb. 38. Mehlkernzellen, mit Stärke gefüllt. Vergr. 1 : 110.

Abb. 39.
Mehlkernzellen,
mit Stärke gefüllt.
Vergr. 1 : 325.

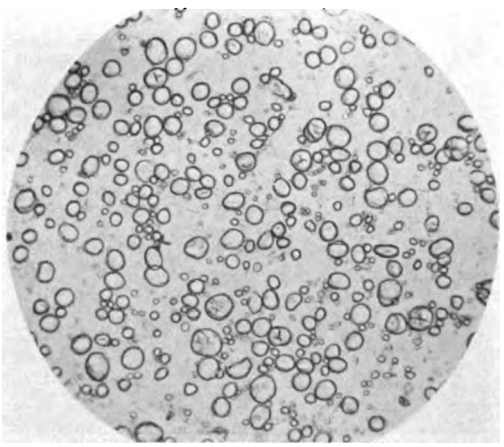


Abb. 40. Stärke. Vergr. 1 : 110.

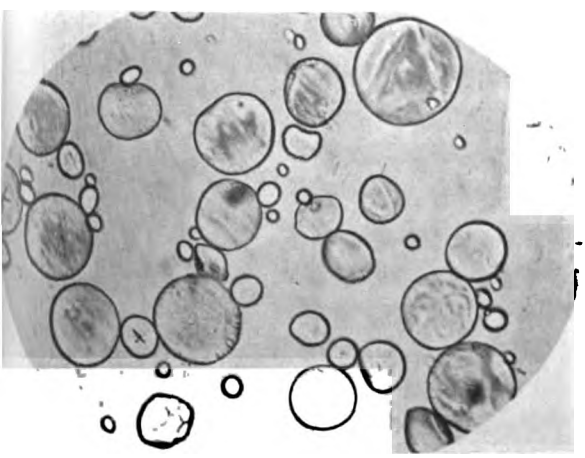


Abb. 41. Stärke. Vergr. 1 : 325.

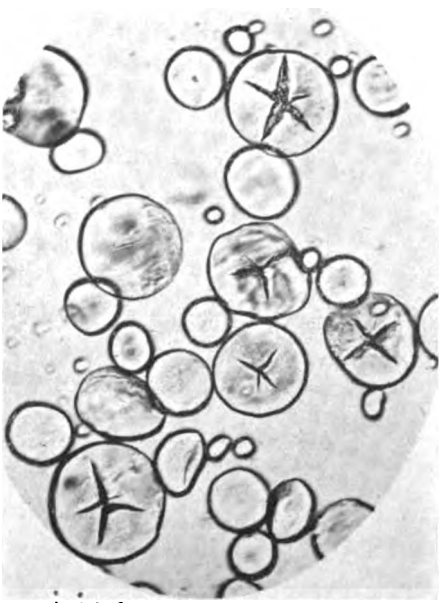


Abb. 42. Stärke. Vergr. 1 : 325.

Digitized by Google

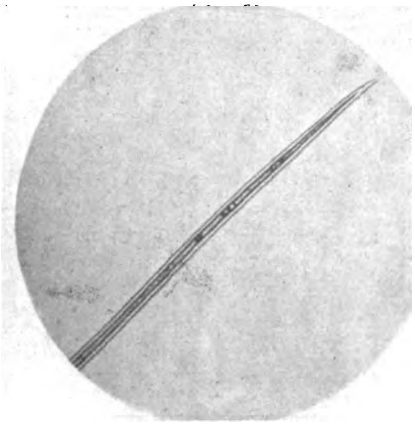


Abb. 43. Haarspitze. Vergr. 1 : 110.

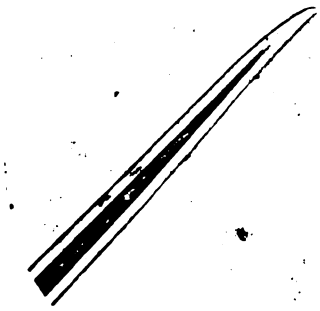


Abb. 44. Haarspitze. Vergr. 1 : 325.

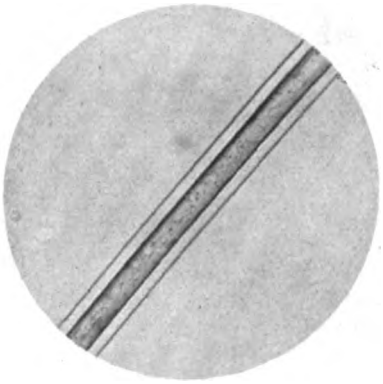


Abb. 45. Haarmitte. Vergr. 1 : 325.

Abb. 46. Haarmitte. Vergr. 1 : 325.

Abb. 47. Haarwurzel. Vergr. 1 : 325.

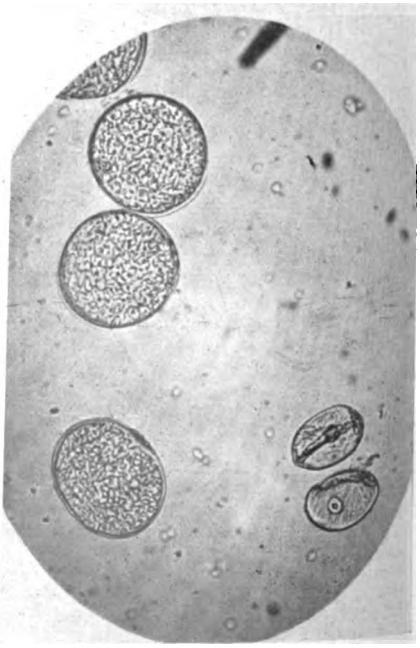


Abb. 48. Pollenkörner von Secale cereale. Vergr. 1 :

Digitized by Google

Die Abb. 43—47 bringen Bilder von Teilen von Roggenhaaren; es fällt daran der Unterschied im Lumen auf. Die Abb. 43—45 zeigen Haare mit weitem Lumen, Abb. 46 und 47 mit engem. Im allgemeinen kann daran festgehalten werden, daß die Roggenhaare ein breiteres Lumen als Weizenhaare zeigen, jedoch können Formen auftreten, die eine Unterscheidung nach der Weite des Lumens unmöglich machen. Die Form der Roggen-Haarwurzel zeigt nicht die kolbenartige Auftreibung wie die Weizenhaarwurzel, sondern ist mehr rundlich. Der Hohlraum reicht wie bei den Weizenhaaren fast immer bis in die Spitze der Haare. Die Pollenkörner des Roggens (Abb. 48) zeigen keinen wesentlichen Unterschied von denen des Weizens.

Der Einfluß der Arbeitsweise auf das Hektolitergewicht bei dem Reichsgetreideprober und dem neuen Mehl- und Getreideprober.

Von Dr. **Ernst Schmidt,** (Fortsetzung.)
Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.

III. Teil.

Nachdem wir uns im I. und II. Teil der Arbeit durch eingehende Versuche über den Einfluß der Einfüllzeit auf das Hektolitergewicht bei dem Reichsgetreideprober und dem neuen Getreideprober vertraut gemacht haben und die Größe der möglichen Fehler beider Apparate beurteilen können, sind wir jetzt imstande, die Werte des Reichsgetreideprobers und des neuen Getreideprobers miteinander zu vergleichen. Wir wollen dabei feststellen, um wieviel die Werte des neuen Getreideprobers höher liegen als diejenigen des Reichsgetreideprobers und ob die Differenz beider Werte einen bestimmten oder unregelmäßigen Betrag ausmacht. Anschließend vergleichen wir die Werte des Reichsgetreideprobers und des neuen Getreideprobers mit den Werten bei „natürlicher Füllung", um daraus auf eine größere Berechtigung der niedrigen Werte des ersteren oder der höheren Werte des letzteren zu schließen. Zuletzt vergleichen wir den neuen Getreideprober noch mit den anderen üblichen Qualitätsbestimmungen.

Obwohl wir uns schon früher dahin entschieden haben, daß eine Gesetzmäßigkeit im Größenunterschied (Differenz) der Werte des Reichsgetreideprobers und des neuen Getreideprobers nicht vorliegen könne, wollen wir an Hand weiterer Volumgewichtsbestimmungen unter Berücksichtigung der Einschüttzeit die vorliegende Frage eingehend behandeln. Von einer größeren Anzahl verschiedener Originalsorten der Gerste, des Hafers, Weizens und Roggens haben wir das ¼ Ltr.-Gewicht mit dem neuen Getreideprober und dem Reichsgetreideprober bestimmt. Die Einfüllung wurde bei beiden Apparaten in 30—35 Sek. vorgenommen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle V zusammengestellt, in welcher wir auch das von der Landessaatzuchtanstalt Weihenstephan mit dem neuen Getreideprober und dem Reichsgetreideprober bestimmte ¼ Ltr.-Gewicht von je 4 Sorten der Gerste, des Hafers, Weizens und Roggens finden. Nach der Tabelle sind bei dem neuen Getreideprober (NGP) die ¼ Ltr.-Gewichte der Gerstenproben um 5,0—9,5 g höher als bei dem Reichsgetreideprober (RGP). Bei den Haferproben sind die NGP-Werte um 2,2—6,2 g höher als die RGP-Werte. Bei den Weizenproben sind die NGP-Werte um 6,0—11,5 g höher als die RGP-Werte. Bei den Roggenproben sind die NGP-Werte um 7,8 bis 10,5 g höher als die RGP-Werte. Die geringste Differenz von 2,2 g liegt bei Schrickers Diethelm und Pfarrkirchner Edelhafer vor; die größte Differenz von 11,5 g hat Janetzki Sommerweizen. Im allgemeinen ist zu beobachten, daß die in Weihenstephan bestimmten Proben kleinere Differenzen zwischen den NGP- und RGP-Werten aufweisen als die von uns bestimmten. Die Erklärung liegt nach den vorausgehenden Versuchen wahrscheinlich darin, daß die in Weihenstephan mit dem Reichsgetreideprober erzielten Resultate infolge einer länger als 30/35 Sek. dauernden Einfüllung relativ höher ausgefallen sind als unsere Werte,

Digitized by Google

Tabelle V.

¼ Litergewicht verschiedener Getreidearten und Sorten bei dem neuen Getreideprober und dem Reichsgetreideprober.

(Neuer Getreideprober = NGP, Reichsgetreideprober = RGP, Schüttdauer 30/35 Sekunden.)

Gerstenproben:	NGP gr	RGP gr	Diff. gr	Haferproben:	NGP gr	RGP gr	Diff. gr
1. Lauinger Bachtal	187,8	180,0	7,8	1. Fichtelgeb. Zuchtsaat H.	162,2	156,0	6,2
2. Drossenfeld. Frankonia	187,1	178,0	9,1	2. Endreß Frankenh.	160,2	154,5	5,7
3. Breun's Heinrichgerste	184,0	174,5	9,5	3. Lüneburger Kleyhafer	153,2	147,0	6,2
4. Moosburg. Rhätia	182,3	173,0	9,3	4. Mauerner Gelbhaf.	147,5	142,0	4,5
5. Ackermanns Isaria	174,9	176,5	9,4	5. Hohenheimer Nr. 5	145,1	139,5	5,6
6. Ackermanns Danubia Ackerg.	174,5	166,0	8,5	6. Lochows Petkuser Gelbh.	140,2	135,5	4,7

Nach den Untersuchungen der Landessaatzuchtanstalt Weihenstephan (Schüttdauer unbekannt).

Gerstenproben:				Haferproben:			
1. Drossenfeld. Frankonia	195,8	188,6	7,2	1. Schrickers Diethelm	150,1	147,9	2,2
2. Osterspeys Frankenthaler	193,6	186,6	7,0	2. Lochows Gelbh.	143,5	140,4	3,1
3. Müllers Franken	191,6	184,3	7,3	3. Pfarrkirch. Edel	137,3	135,1	2,2
4. Wildensteiner Jura	177,4	172,4	5,0	4. Hohenheim. Weiß	130,5	127,5	3,0

Weizenproben:	NGP gr	RGP gr	Diff. gr	Roggenproben:	NGP gr	RGP gr	Diff. gr
1. Hohenheim. Sommerweizen	205,0	194,0	11,0	1. Pettkus. Winterr.	202,5	192,0	10,5
2. Opferbaum. begrannter Sommerweizen	204,2	193,0	11,2	2. Meuselsdorf. Winterroggen	198,5	189,5	9,0
3. Heines Kolben Sommerweizen	203,6	194,5	9,1	3. Carstens Winterr.	198,0	188,5	9,5
4. Strubes roter Schlanstedter Sommerweizen	201,7	191,5	10,2	4. Erbachshofer Winterrogen	195,0	185,5	9,5
5. Janetzki früher Sommerweizen	200,5	189,0	11,5	5. Kreuther Winterr.	195,0	185,0	10,0
6. Eglfinger Cimbern Sommerweizen	199,8	189,9	9,9	6. Günzburg.Winterr.	191,5	181,0	10,5
7. Mauerner Dickkopf	199,1	189,0	10,1				
8. Dippes Bordeaux Sommerweizen	189,0	180,5	8,5				

Nach den Untersuchungen der Landessaatzuchtanstalt Weihenstephan. (Schüttdauer unbekannt.)

Weizenproben:				Roggenproben:			
1. Opferbaums begrannter Sommerweizen	214,5	207,0	7,5	1. Winterroggengemisch	192,2	183,5	8,7
2. Winterweizengemisch	204,0	196,6	7,4	2. Bauernfeinds opf. Winterroggen	186,8	178,8	8,0
3. Mahndorf. Dickkopfwinterweizen	193,0	186,7	6,3	3. Karlshuld. S. r. v. Pfetten	186,4	177,6	8,8
4. Mauerner Dickkopf Winterweizen	191,7	185,7	6,0	4. Karlshuld. S. R. Günzburg	181,0	173,2	7 8

Digitized by Google

während bei dem neuen Getreideprober eine entsprechende Erhöhung der Werte nicht stattgefunden haben kann. Die Veränderung der Einfüllzeit bei dem Reichsgetreideprober oder beiden Apparaten bedingt demnach eine größere oder kleinere Differenz. Aber auch bei gleicher Einfüllzeit macht die Differenz nicht einen bestimmten sondern unregelmäßigen Betrag aus, welcher besonders verschieden zwischen den einzelnen Getreidearten ist. Weizen hat z. B. sehr hohe, Hafer niedrige Differenzen. Die Größe der Differenz ist aber nicht allein von der Höhe des Volumgewichtes der Getreideart abhängig. Vielmehr ist die Differenz bei den einzelnen Getreidearten auch deswegen verschieden, weil die Eigenschaften des Getreidekornes bei der Einfüllung mit dem neuen Getreideprober infolge des langsameren Herabgleitens der einzelnen Körner durch das Sieb und ihrer dichteren Lagerung besser erfaßt werden als bei dem Reichsgetreideprober, bei welchem das Getreide plötzlich in einer einzigen Masse herabfällt und zwischen den Körnern größere Lücken bestehen bleiben. So haben z. B. die Gerstenproben (Weihenstephaner) durchschnittlich eine kleinere Differenz zwischen NGP- und RGP-Werten aufzuweisen als die Roggenprobeu, trotzdem das durchschnittliche Volumgewicht der Gerstenproben höher ist als dasjenige der Roggenproben. Ebenso wie die einzelnen Getreidearten verhalten sich die einzelnen Getreidesorten bei der Einfüllung nach zweierlei Methoden verschieden, mit der Einschränkung, daß bei letzteren die Differenz naturgemäß um kleinere Beträge schwankt. Die Differenz der 10 Gerstenproben liegt etwa zwischen 8 und 9 g (Weihensteph. etwa bei 7 g); bei Hafer etwa zwischen 5 und 6 g (Weihensteph. 2 und 3 g); bei Roggen zwischen 9,0 und 10,5 g (Weihensteph. etwa bei 8 g); bei Weizen zwischen 9 und 11 g (Weihensteph., 6 und 7 g). Die Differenz zwischen den NGP- und RGP-Werten entspricht somit nicht der Größe der Volumgewichte, sondern ist je nach Art und Sorte des Getreides kleiner oder größer.

Für den Fall, daß jemand gegen die Werte des neuen Getreideprobers trotz ihrer größeren Genauigkeit und einfacheren Ermittlung das Bedenken äußerte, sie seien unnatürlich hoch, haben wir einen Vergleich der Werte des neuen Getreideprobers und des Reichsgetreideprobers mit den Werten bei „natürlicher Füllung" vorgenommen. Als „natürliche Füllung" bezeichnen wir hier eine Füllung des Meßgefäßes, welche wir unmittelbar ohne jede mechanische Vorrichtung vornahmen. Zum Abmessen der Getreidemenge benützten wir den Reichsgetreideprober, indem wir den Vorlaufkörper am Boden des Meßgefäßes liegen ließen und das unmittelbar in den Meßzylinder eingefüllte Getreide mit dem Messer wie gewöhnlich durchtrennten. Von den einzelnen Proben wurde diejenige Getreidemenge eingefüllt, welche bei der üblichen Füllung des Reichsgetreideprobers benötigt wird. Es wurden die nämlichen Proben verwendet wie zu den im I. Teil beschriebenen Versuchen. Die Bestimmungen wurden wiederum durch die Personen A, B und C ausgeführt, weshalb die vermerkten Einfüllzeiten kein bestimmtes Schema aufweisen. Die Ergebnisse wurden nach der Einfülldauer geordnet, in der Spalte 3, Tabellen I—IV angeführt. Die Werte steigen, wie zu erwarten war, mit zunehmender Einfüllzeit an, wenn auch unregelmäßig. Die Unterschiede vom niedrigsten zum höchsten Wert sind beträchtlich und wären wahrscheinlich bei Fortsetzung der Reihe noch größer ausgefallen. Bei Sommerweizen steigen die Werte zwischen 5 und 70 Sekunden Einfüllzeit von 205,0 auf 207,5 g; bei Roggen zwischen 5 und 90 Sek. Einfüllzeit steigen die Werte von 185,0 g auf 198,5 g; bei Gerste zwischen 5 und 40 Sek. Einfüllzeit steigen die Werte von 183,0 g auf 188,5 g; bei Hafer zwischen 5 und 50 Sek. Einfüllzeit steigen die Werte von 135,5 g auf 148,0 g. Vergleichen wir die Werte der „natürlichen Füllung" mit den bei den gleichen Getreideproben unter den entsprechenden Bedingungen erhaltenen Werten des Reichsgetreideprobers (Spalte 1), so bemerken wir zu unserem Erstaunen, daß die Werte der „natürlichen Füllung" im allgemeinen bedeutend höher liegen als jene mit Hilfe der Fallvorrichtung erhaltenen. Während nämlich das höchste ¼ Ltr.-Gewicht von Weizen mit dem Reichsgetreideprober 203,0 g (50 Sek.) ist, beträgt es bei „natürlicher Füllung" 209,0 g (20 Sek.); von Roggen ist das höchste ¼ Ltr.-Gewicht mit dem Reichsgetreideprober bestimmt 191,0 g (40 Sek.), bei „natürlicher Füllung" 198,5 g (90 Sek.); bei Hafer ist das höchste ¼ Ltr.-Gewicht

Digitized by Google

mit dem Reichsgetreideprober bestimmt 146,0 g (50 Sek.), bei „natürlicher Füllung" 148,0 g (50 Sek.); von Gerste beträgt das höchste ¼ Ltr.-Gewicht mit dem Reichsgetreideprober bestimmt 187,5 g (5 Sek.), bei „natürlicher Füllung" 188,5 g (40 Sek.). Da wir mit langsamer Einfüllung bei dem Reichsgetreideprober niedrigere Werte erhalten als in der gleichen Einfüllzeit bei der „natürlichen Füllung", letztere aber in dem oberen Zylinder des Getreideprobers vorliegt, müssen wir annehmen, daß durch das Herabfallen und Aufstoßen eine Auflockerung der Getreidesäule stattfindet. Nur bei Gerste und Hafer wird, wenn die Einfüllzeit sehr kurz war, die Lagerung der Körner durch das Herabfallen und Aufstoßen offenbar dichter, wie aus der Zunahme ihrer Volumgewichte hervorgeht*).

Die Auflockerung des Getreides durch die Fallvorrichtung ist bei den einzelnen Getreidearten verschieden groß. In unseren Beispielen sind die Werte des Reichsgetreideprobers von Weizen, Roggen und Hafer im Vergleich zu denen bei „natürlicher Füllung" als zu niedrig anzusprechen. Vergleichen wir die Werte der „natürlichen Füllung" mit denen des neuen Getreideprobers, so sehen wir, daß die höchsten Werte der „natürlichen Füllung" den Werten des neuen Getreideprobers bei Weizen und Roggen näher liegen als den Durchschnittswerten des Reichsgetreideprobers. Die Volumgewichte der „natürlichen Füllung" werden von denen des neuen Getreideprobers bei Weizen mit 209 g („nat. Füllg.") und 211,7 g (NGP) um 2,7 g übertroffen; bei Roggen mit 196,0 g (n. F.) und 198,8 g (NGP) um 2,8 g übertroffen; bei Hafer mit 147,0 g (n. F.) und 148,0 g (NGP) um 1 g übertroffen; bei Gerste mit 187,5 g (n. F.) und 195,6 g (NGP) um 8,1 g übertroffen. Aus den hohen Werten, welche wir in obigen Beispielen durch einfache Einfüllung des Getreides erhalten, kann eine Berechtigung der Werte des neuen Getreideprobers gefolgert werden.

Ein Vergleich der Werte des neuen Getreideprobers mit anderen im Getreidehandel üblichen Qualitätsbestimmungen ist uns nur an Hand der „Tafel zur Vergleichung der Angaben des eichfähigen Getreideprobers" möglich. Nach den Angaben der Tafel sind die Werte der sogenannten neuen Berliner Schale und der metrischen (Scheffel) Probe niedriger als die entsprechenden des Reichsgetreideprobers (ausgenommen diejenigen schwerer Roggen- und Weizensorten, welche im Scheffel ein höheres Volumgewicht haben als im Reichsgetreideprober). Demnach sind die Werte der metrischen Probe und Berliner Schale erst recht niedriger als die entsprechenden Werte des neuen Getreideprobers sein würden. Da aber in der Tafel die nach unseren Ausführungen wichtige Angabe über die Zeit der Füllung des Maßes fehlt, ist der Vergleich der Werte von metrischer Probe und Berliner Schale mit denen des neuen Getreideprobers ungenau. Nach unseren mit „natürlicher Füllung" angestellten Versuchen sind wir nämlich berechtigt anzunehmen, daß bei langsamer Füllung mit der metrischen Probe und der Berliner Schale durchweg höhere Werte erzielt würden als mit dem Reichsgetreideprober, welche denen des neuen Getreideprobers näher kämen.

Wer unseren Ausführungen gefolgt ist, wird zu der Überzeugung gekommen sein, daß infolge des Einflusses der Arbeitsweise auf das Hektolitergewicht bei dem Reichsgetreideprober und den anderen üblichen Qualitätsbestimmungen einem Vergleich der Werte verschiedener Methoden große Schwierigkeiten entgegen stehen. Es wäre deshalb zu wünschen, daß mit der Einführung des neuen Getreideprobers, durch dessen Konstruktion der Einfluß der Arbeitsweise auf das Hektolitergewicht auf das niedrigst erreichbare Maß eingeschränkt wurde, die Siebfüllung auch für größere Maße zur Qualitätsbestimmung von Getreide verwendet würde.

---

*) In der früheren Veröffentlichung über den neuen Mehl- und Getreideprober liegen sämtliche in der Tabelle angeführten Werte von Hafer, Gerste, Roggen und Weizen bei unmittelbarer Einfüllung in das Maß ohne Hilfe eines Fallgewichtes oder Siebes niedriger als die Werte des Reichsgetreideprobers. Jene Bestimmungen wurden nämlich alle bei sehr kurzer Einfüllzeit ausgeführt.

Digitized by Google

Schriftennachweis:

[1]) Gerhard Brückner, Zur Bestimmung des spezifischen Gewichts von Getreide, Zeitschrift f. d. ges. Getreidewesen, 1928, 8, S. 175.

[2]) Derselbe, Spezifisches Gewicht statt Hektolitergewicht für die Getreidebewertung. Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen, 1930, Nr. 3 und 4, S. 56 und 76.

[3]) Maurizio, Nahrungsmittel aus Getreide, 1. Band, S. 183.

[4]) Neumann, M. P., Brotgetreide und Brot, Verlag Paul Parey, Berlin, 1914, S. 548 f.

[5]) Schmidt, Ernst, Neuer Mehl- und Getreideprober, Zeitschr. f. d. gesamte Getreidewesen, 1929, 11, S. 259. Derselbe in „Die Mühle", 1929, 47. S. 1453 und 1929, 41, S. 1281.

[6]) Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Berlin. Tafel zur Vergleichung der Angaben des eichfähigen Getreideprobers.

Bemerkungen zu den Ausführungen von Dr. E. Schmidt.*)

Von Dr. G. **Brückner.**

(Institut für Müllerei, Berlin.)

Wenn Schmidt im I. Teil seiner Ausführungen von der Annahme ausgeht, daß der Art und Weise der Einfüllung bei den Reichsgetreideprobern ein großer Spielraum gelassen sei und sich infolgedessen bei den einzelnen Untersuchungsstellen subjektive, keinen Vergleich der Ergebnisse zulassende Arbeitsmethoden ausgebildet hätten, so ist darauf hinzuweisen, daß in den Mitteilungen der früheren Kaiserlichen Normaleichungskommission (2. Reihe, Nr. 8 vom 30. Januar 1899, S. 93 f.) genaue Vorschriften über die Einfüllweise zu finden sind, an die sich jede Untersuchungsstelle zu halten hat und, soweit staatliche Untersuchungsstellen in Frage kommen, sich auch halten. Gerade weil schon früher erkannt wurde, wieweit die Möglichkeiten einer Beeinflussung des Reichsgetreideprobers reichen, sind derartige Vorschriften erlassen worden. Man würde aber einer Methode unrecht tun, wenn man sie lediglich auf Grund der Außerachtlassung der Vorschriften verurteilen wollte, — womit allerdings nicht gesagt sein soll, daß die Ergebnisse der Hektolitergewichtsbestimmung auch bei Einhaltung der Vorschriften für absolut einwandfrei erachtet werden.

Schmidt vergleicht das Ergebnis der Bestimmungen, die er mit seinem neuen Getreideprober und dem Reichsgtereideprober erhält, mit der „natürlichen Füllung" des Reichsgetreideprobers. Es ist aus seinen Ausführungen nicht klar ersichtlich, wie er diese natürliche Füllung vorgenommen hat. Aus den Worten „unmittelbar ohne jede mechanische Vorrichtung" ist zu entnehmen, daß er lediglich das Meßgefäß verwendet hat. Wenn aber zur Einfüllung diejenige Getreidemenge genommen wurde, „welche bei der üblichen Füllung des Reichsgetreideprobers benötigt wird", so liegt darin ein Widerspruch, denn diese Getreidemenge ist bekanntlich um ein Viertel bis ein Drittel größer als die, die in das Meßgefäß allein hineingeht. In diesem Falle sind also die Schüttzeiten nicht direkt miteinander vergleichbar, ganz abgesehen davon, daß die Schütthöhen nicht dieselben sind. Wurde zur natürlichen Füllung auch das Füllrohr mit verwendet, so ist die Schütthöhe um die Länge des Meßgefäßes, also ca. 14 cm höher, als bei der üblichen Füllung; demnach sind die Ergebnisse ebenfalls nicht vergleichbar. Um die Richtigkeit dieser Überlegung zu bekräftigen, wurden mit ein und demselben Weizen im Viertel-Literprober folgende Versuche angestellt:

1. Übliche Füllung des Reichsgetreideprobers: Einfüllhöhe ca. 21 cm, Einfüllzeit 8,0 bis 9,7, ø 8,8 Sek., Ergebnis 189,8 bis 191,2, ø 190,5 g.
2. „Natürliche" Füllung des Meßgefäßes mit unten eingelegtem Vorlaufkörper und absichtlich um ein Drittel bis ein Viertel verkürzter Schüttzeit: Einfüllhöhe ca. 14 cm, Einfüllzeit 6,0 bis 7,8, ø 7,2 Sek., Ergebnis 189,5 bis 190,8, ø 190,2 g.

*) Vgl. auch Heft 7, 1930 dieser Zeitschrift, S. 144 f.

Digitized by Google

3. „Natürliche" Füllung des Reichsgetreideprobers mit unten eingelegtem Vorlaufkörper: Einfüllhöhe ca. 35 cm, Einfüllzeit 8,5 bis 10,0, ⌀ 9,3 Sek., Ergebnis 192,1 bis 192,7, ⌀ 192,4 g.
4. Übliche Füllung des Reichsgetreideprobers, jedoch der Schüttzylinder um so viel erhöht, daß die Einfüllhöhe wie bei 3. ca. 35 cm beträgt: Einfüllzeit 8,0 bis 10,4, ⌀ 9,0 Sek., Ergebnis 191,5 bis 194,0, ⌀ 192,3 g.

Diese Versuche zeigen im Gegensatz zu den Ergebnissen von Schmidt, daß die übliche Füllung und die „natürliche" Füllung des Reichsgetreideprobers annähernd die gleichen Resultate liefern, wenn man die gleichen Bedingungen schafft (Versuch 1 und 2 bzw. Versuch 3 und 4). Demnach dürften auch die Folgerungen, die Schmidt bezüglich der Auflockerung der Getreidesäule aus seinen Ergebnissen zieht, der Grundlage entbehren. Es erscheint auch unwahrscheinlich, daß eine Getreidemenge, die, wie die Versuche bei längerer Schüttzeit zeigen, noch einer engeren Lagerung fähig ist, durch das plötzliche Aufstoßen eine Auflockerung erfahren sollte. Eine Auflockerung durch einen evtl. Rückstoß dürfte theoretisch nur dann möglich sein, wenn die Getreidesäule von vornherein schon die größtmögliche Annäherung an die engste Lagerung erfahren hat. Sie wird also bei starkem Überschreiten der vorgeschriebenen Einfüllzeiten zu erwarten sein.

Zu den vergleichenden Bestimmungen mit dem Reichsgetreideprober, dem neuen Getreideprober und durch „natürliche" Füllung, die in den Tabellen I bis IV wiedergegeben werden, ist zu bemerken, daß es wünschenswert gewesen wäre, wenn zum Vergleich der drei Methoden nur die allen gemeinsamen Einschüttzeiten herangezogen worden wären. Es ist doch nicht angängig, einmal bedeutend kürzere und das andere Mal bedeutend längere Schüttdauer anzuwenden und aus den auf diese Weise gewonnenen Zahlen den Durchschnitt zu errechnen. Die Durchschnittszahlen werden ganz andere und weichen zum Teil um 1 bis 2 g ab, wenn man lediglich die Einschüttzeiten berücksichtigt, die allen drei Bestimmungen gemeinsam sind und zwischen 15 und etwa 45 bis 50 Sekunden liegen. Dann wird aber bei den vorliegenden Daten die Zahl der vergleichbaren Einschüttungen derart verändert, daß z. B. beim Winterroggen den 15 Einschüttungen mit dem neuen Getreideprober nur 9 Schüttungen mit dem Reichsgetreideprober bzw. 7 „natürliche" Füllungen gegenüber stehen.

Wasseraufnahmefähigkeit, Brot- und Volumenausbeute und chemische Eigenschaften verschiedener Weizensorten.

Von Ingenieur **Sven Hagberg**, Kalmar Angkvarn, Kalmar, Schweden.

Der diastatische Zustand der Stärke. (Fortsetzung.)

Dem Einfluß der Stärke auf die Backfähigkeit wird gewöhnlich im Verhältnis zum Kleber eine untergeordnete Bedeutung zugeschrieben. Es ist auch wahr, daß die Menge und die Qualität des Klebers eine große Bedeutung für die Backfähigkeit hat.

Die Stärke und die anderen Kohlenhydrate machen doch 70—80% des Gewichtes des Mehles aus, und verschiedene Weizensorten zeigen Stärke mit ganz verschiedenen Eigenschaften, und in Wirklichkeit spielt der Zustand der Kohlenhydrate eine bedeutende Rolle bei der Backung. Mehrere von den Phänomenen, die während des Backprozesses auftreten und welche gegenwärtig ausschließend dem Einwirken des Klebers zugeschrieben werden, erhalten ihre volle Erklärung erst im Zusammenhang mit dem Verhalten des Klebers als auch der Stärke.

Tabelle 4 zeigt das Verhältnis zwischen den verschiedenen Weizensorten und Roggen gegen Takadiastas. Was die Untersuchungsmethode betrifft, kann diese hier nicht weiter besprochen werden. Es muß doch hervorgehoben werden, daß sowohl die diastatische Widerstandsfähigkeit wie die Effektivität der Enzyme und das Produkt dieser beiden Faktoren, oder was in den Tabellen „diastatischer Zustand" genannt wird,

Digitized by Google

vom Verfasser nach Methoden bestimmt werden, die im Prinzip von den bisher gekannten abweichen. Wie im Folgenden näher gezeigt werden soll, sind die jetzigen Diastasebestimmungsmethoden nicht geeignet, richtige Aufschlüsse über den wirklichen diastatischen Zustand des Getreides zu geben.

Tabelle 4.

Der Einfluß der TAKA-Diastase (Parke, Davis & Co., London) auf Mehle, die von Enzymen möglichst genau befreit sind.

	A. Durch TAKA-Diastase gebildete Menge Abbauprodukt per Zeiteinheit	B. Diastatische Widerstandsfähigkeit $\frac{1}{A} \times 100$
Manitoba 2 (Mehl von 60% Ausmahlung)	8	12,5
Baruso (Mehl von 60% Ausmahlung)	10	10,0
Schwed. Sommerweizen (Mehl von 60% Ausmahlg.)	21	4,8
Schwed. Winterweizen (60% Ausmahlung)	27,8	3,6
Deutscher Roggen (50% Ausmahlung)	35	2,9

Tabelle 5.

Relative diastatische Eigenschaften von 13 Sommer- und 16 Winterweizen, gezüchtet im Jahre 1929 durch die Filiale von Sveriges Utsädesförening bei Kalmar.

	Durchschnitt Sommerweizen bei 13	Winterweizen bei 16
Durch Gärung entw. CO_2-Menge	100	85
Diastatische Kraft Rumsey	100	92
Enzymatischer Effekt	100	79
Diastatische Widerstandsfähigkeit	100	78

Die Effektivität der Enzyme und der diastatische Zustand des Weizens.

Was die proteolytischen Enzyme betrifft, so kann man vom Gehalt der Aminosäuren oder den Gliadinmengen in Tabelle 3 nicht darauf schließen, welche Mehlsorten aus gekeimtem Weizen vermahlen sind.

Über die Effektivität der zuckerbildenden Enzyme geben die Methoden von Lintner und Windish & Kolbach ebenso wenig Aufschlüsse, und auch nicht die Methode von Wohlgemuth hat sich in dieser Hinsicht verwendbar gezeigt.

Was Rumseys Methode betrifft, so kann diese als ein gewisses Maß auf den diastatischen Zustand des Weizens angesehen werden, da diese ja die von den beiden Komponenten, der diastatischen Widerstandsfähigkeit des Weizens und der Effektivität der Enzyme, entstandene Resultante angibt. Der entstandene Zucker wird mit Vorteil nach Ritters[9]) Methode oder — nachdem man die erforderliche Geschicklichkeit besitzt — nach Kent-Jones[10]) Methode gemessen.

Die Mehle Nr. 3, 4, 6, 7 und 8 laut Tabelle 3 sind so gekeimt, daß sie als in der Praxis unverwendbar betrachtet werden müssen. Die diastatische Kraft laut Rumsey zeigt aber im eigentlichen Sinne keine anormalen Ziffern. Die Werte nach Rumsey auf 228—300 Malzzucker können nämlich auch für Mehle, die völlig brauchbar sind, erhalten werden. Besonders zu bemerken ist, daß, während Manitobaweizen Nr. 2, der 18 Stunden gekeimt hatte, als brauchbar angesehen werden konnte, war Schwedenweizen Nr. 6, der auch 18 Stunden gekeimt hatte und nicht einmal sichtbare Keime hatte, für praktischen Gebrauch unverwendbar, auch wenn man bei vorsichtiger Verbackung relativ annehmbares „Laboratoriumbrot" erhielt. Diese Tatsache, daß die Backkraft des Getreides zerstört sein kann, ohne daß sichtbare Keime da sind, hat

Digitized by Google

u. a. die chemische Bestimmungsmethode des Mälzungsgrades so wünschenswert gemacht. Wie aber aus Tabelle 3 hervorgeht, gibt Rumseys Methode keine Mitteilung darüber, daß der Weizen Nr. 6 unbrauchbar ist.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß auch nicht Rumseys Methode immer zuverlässig ist, den Mälzungsgrad des Getreides zu bestimmen, auch wenn dieselbe in mehreren Fällen ihren praktischen Wert hat. Der Verfasser hat eingehend nicht weniger wie ein Dutzend Methoden geprüft, um den Mälzungsgrad zu bestimmen, wovon die Hälfte eigene Kombinationen sind. Um ein möglichst vollständiges Bild der diastatischen Verhältnisse im Getreide zu erhalten, hat der Verfasser gefunden, daß sowohl der diastatische Widerstand des Weizens als auch die Effektivität der Enzyme bestimmt werden müssen, und endlich auch die Resultante dieser beiden Komponenten des diastatischen Zustandes nach Methoden, die im Prinzip von der bisher gekannten abweichen. — Wie aus Tabelle 3 hervorgeht, zeigen die Werte des „diastatischen Zustandes" eine ganz deutliche und gradweise Steigerung, parallel mit dem fortschreitenden Keimprozeß im Weizen Nr. 1—4. Dasselbe ist das Verhalten im Weizen Nr. 5—8. Der Wert des diastatischen Zustandes im Mehl Nr. 2 ist auch — in Übereinstimmung mit der praktischen Brauchbarkeit dieses Mehles — niedriger wie im unbrauchbaren Mehl Nr. 6.

Die Werte des diastatischen Zustandes sind auch durchgehend höher für Schwedenweizen. Dieser Unterschied zwischen Manitoba und Schwedenweizen beruht hauptsächlich auf der geringeren diastatischen Widerstandsfähigkeit des Schwedenweizens. Trotz dieser geringeren Widerstandsfähigkeit des Schwedenweizens hat aber bei Gärung in Teigen resp. von Mehlen die durchgehend kleinere Menge Kohlensäure beim Schwedenweizen sich entwickelt. Die Erklärung hierfür ist, teilweise, daß fraglicher Schwedenweizen geringere enzymatische Effektivität besaß und teilweise, daß sowohl die Methode für Bestimmung des diastatischen Zustandes, wie auch die diastatische Widerstandsfähigkeit mehr die Ungleichheiten in der diastatischen Widerstandsfähigkeit der bezüglichen Mehle betonen, als was bei der Gärung zum Ausdruck kommt.

Die Frage, inwiefern die Ungleichheit in der diastatischen Widerstandsfähigkeit der genannten Mehlsorten abhängig ist von den verschiedenen Eigenschaften der Amylose oder des Amylopectins, Aufbau und Größe des Stärkekornes oder von anderen

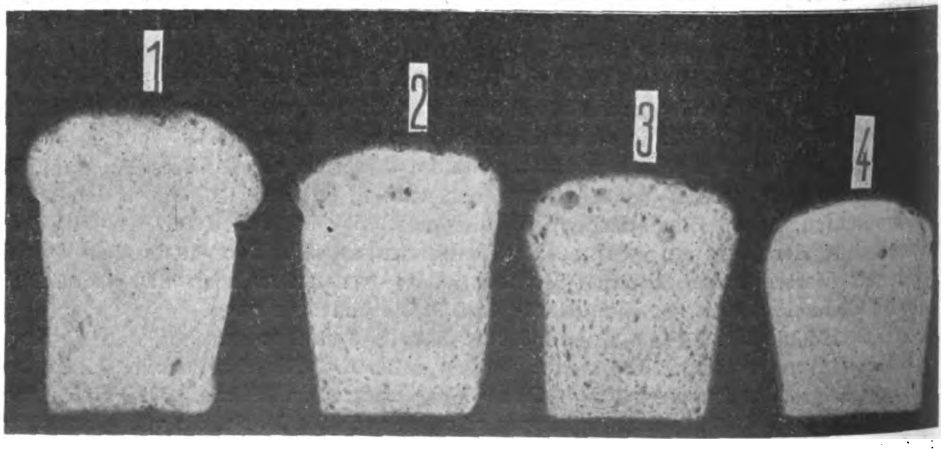


Abbildung 1. Formgebäck aus verschiedenen Weizen bei 400 g Teigeinlage.
1. Manitoba (Volumen etwa 850 ccm per 100 g Mehl).
2. Baruso.
3. Schwed. Sommerweizen (Die schlechte Porenbildung beruht teilweise auf unrichtiger Gärführung).
4. Schwed. Winterweizen (Volumen etwa 450 ccm pro 100 g Mehl).

Digitized by Google

im Mehl vorkommenden Stoffen, z. B. die mehr oder weniger schützende Einwirkung der Salze und des Klebers, soll hier nicht erörtert werden.

Der Verfasser hat während der Jahre 1927, 1928 und 1929 vom Mühlengesichtspunkt aus den Wert verschiedener schwedischer Sommer- und Winterweizensorten untersucht, welche Weizensorten zum Zweck der Saatveredlung von Sveriges Utsädesförening in Svalöv — wahrscheinlich bekannt durch den Vorsteher, Herrn Professor H. Nilsson-Ehle, und den Abteilungschef, Herrn Doktor A. Akerman — gezüchtet wurden.

Die Untersuchungen umfaßten Weizenproben teils von Svalöv und teils von deren Filiale in der Provinz Kalmar, welcher Herr Agronom O. Holmgren vorsteht. Die Tabellen 2 und 5 sind Zusammenstellungen der Mittelwerte, die von den untersuchten 13 St. Sommer- und 16 St. Winterweizensorten erhalten wurden, und sind diese Untersuchungen auch eine Illustration zu dem oben Gesagten.

Zusammenfassung.

1. Ein ganz intimer Zusammenhang herrscht zwischen der Wasseraufnahmefähigkeit eines Weizenmehles und dessen Brotausbeute.
2. Der Zusammenhang zwischen der Wasseraufnahmefähigkeit und dem Brotvolumen eines Weizenmehles ist bedeutend mehr verwickelt. Wenn das maximale Brotvolumen (pro 100 g Mehl von 15% Feuchtigkeit), das durchschnittlich aus einer Menge verschiedener Partien von einer gewissen Weizensorte erhalten wird, mit der Mittelzahl der erhaltenen Werte der Wasseraufnahmefähigkeit dividiert wird, bekommt man eine Zahl, vorschlagsweise genannt „die Qualitätszahl des Weizens", die im gewissen Sinne für die Sorte bezeichnend ist. „Die Qualitätszahl des Weizens" ist im allgemeinen größer, wie der Proteingehalt des Weizens, berechnet bei 15% Feuchtigkeit. Das Verhältnis zwischen dem Brotvolumen und der Wasseraufnahmefähigkeit verschiedener Weizenpartien von derselben Sorte wechselt aber gewöhnlich in weiten Grenzen.

Wenn man von ungesundem Weizen, durch Frost oder Wärme beschädigtem Weizen oder solchem mit nicht normalen Salzbestandteilen absieht, beruhen diese bei einer Mühle täglich vorkommenden Wechslungen gewöhnlich auf Ungleichheiten im diastatischen Zustande des Weizens.

3. Unter diastatischem Zustande des Weizens versteht man hier sowohl die Qualität des Klebers und der Stärke als auch die Effektivität der Enzyme.

Die Qualität des Klebers kann mit Vorteil viskosimetrisch bestimmt werden, mit Kenntnis von Technik und Fehlerquellen. Mehle aus durch Keimung verdorbenem Weizen können erhöhte Viskositätswerte geben, ohne daß weder Gliadingehalt noch Aminosäuren Aufschlüsse über zerstörte Backkraft geben.

Die Methoden von Lintner, Windisch-Kolbach, Wohlgemuth und Rumsey geben keine vollständige Auffassung über das diastatische Verhalten im Getreide. In erster Reihe steht doch Rumseys Methode, die für verschiedene Keimungsstadien für ein und denselben Weizen parallel mit der CO_2 Entwickelung bei Gärung geht.

Die diastatische Widerstandsfähigkeit, bestimmt durch eine Methode, im Prinzip von diesen Methoden abweichend, ist größer bei harten als bei weichen Weizensorten.

Schrifttum.

[1]) M. P. Neumann: Brotgetreide und Brot.
[2]) C. E. Mangels: Relation of water absorbing capacity of flour to protein content, baking quality, and loaf weight. Cereal Chemistry. Vol. 5. Seite 75.
[3]) K. Seidel: Zur Bewertung des deutschen Weizens. Zeitschr. für das ges. Getreidewesen. Sept. 1929, Seite 200 und März 1930, Seite 74.
[4]) K. Mohs: The size of Pores in baked bread. Cereal Chemistry. Vol. 1. Seiten 149—151.

Digitized by Google

[5]) C. H. Bailey: The Chemistry of Wheat Flour.
[6]) Aiken Gortner: Viscosity as a Measure of Gluten Quality. Cereal Chemistry 1924. Seite 75.
[7]) G. Molin: Det svenska vårvetets värde ur kvarnsynpunkt. Sveriges Utsädesförenings tidskrift. Jahrg. 1928. Seite 92.
[8]) E. Berliner und J. Koopmann: Kolloidchemische Studien am Weizenkleber nebst Beschreibung einer neuen Kleberprüfung. Zeitschr. f. d. ges. Mühlenw. Heft 4. Seite 57.
[9]) Kurt Ritter: Zur Methodik der Bestimmung der diastatischen Kraft. Zeitschr. f. d. ges. Getreidew. 1928, 1.
[10]) D. W. Kent-Jones: Modern Cereal Chemistry.

Patentanmeldungen.

50d. 9. B. 123 930. Treuhand G. m. b. H. Bartmann & Co., Hagen i. Westfalen. Eingereicht 8. 2. 1926. Einspruchsfrist bis 7. 10. 1930.

Verfahren zur Scheidung der zum Ausstoßen ihres Inhaltes gebrachten Schalen gequollener Getreidekörner von dem Mehlkörper.

Bei den erst gequollenen und dann ausgequetschten Körnern werden die Schalen von dem Mehlkörper dadurch getrennt, daß man Preßluftstrahlen (evtl. erwärmt) gegen die Druckwalzen richtet. Dabei bleibt der Mehlkörper haften, und die Schalen werden entfernt.

2c. 1. I. 28 767. Ireks A.-G., Kulmbach. Eingereicht 9. 8. 1926. Einspruchsfrist bis 4. 11. 1930.

Verfahren zur Herstellung von Kleinweißgebäck.

Das Verfahren bezweckt die Verzögerung des Altbackenwerdens von Weißgebäck dadurch, daß man dem gegorenen Teig besondere Mittel, z. B. Sirup und aufgeschlossenes, an Quellstärke reiches Mehl, zusetzt. Klemt.

Fadenziehen des Brotes
(siehe Professor Neumann in dieser Zeitschrift 1911/12 ferner Bibrack, Juni 1929, Seite 131)

wird mit Sicherheit verhindert durch BOEROL

Angebote und Drucksachen durch

C. H. Boehringer Sohn A.-G. (Chemische Fabrik) Hamburg 5.

Rheuma Ischias, Gicht, Hexenschuß, Nerven- und Muskelschmerzen aller Art

Alle diese
Schmerzen beseitigt
unvergleichlich schnell mein giftfreies, absolut unschädliches, ärztlich geprüftes und glänzend begutachtetes Spezialpräparat.

Wollen Sie gesund werden?
Dann machen Sie sofort einen Versuch mit meinem in tausend Fällen erprobten Spezialmittel. Keine Tee- und Einreibekur. Leicht und bequem, in Kapseln einzunehmen.

Unbeschreibliche Freude
leuchtet aus den vielen Dankschreiben derjenigen hervor, die durch mein Präparat von schrecklichen Qualen befreit wurden.

Wir können nichts verschenken!
denn es ist beste Qualitätsware ... aber wir zahlen jeden den vollen Betrag zurück, der bei richtiger Anwendung keinen Erfolg erzielt. Schreiben Sie noch heute, damit wir es Ihnen morgen schon senden und Sie übermorgen bereits den Segen des unvergleichlich wirkenden Präparates erleben. Scheuen Sie nicht die geringe Ausgabe, wenn Sie sich damit das höchste Gut der Menschheit, die Freude am Leben, so schnell wieder erwerben können. Auch wenn Sie **jahrelang an's Bett gefesselt** sind, Ihr Leiden noch so alt und hartnäckig ist, ich befreie Sie von den Foltern Ihrer Krankheit. Menschen zwischen 60—80 Jahren haben die Freude am Leben zurückgewonnen und schreiben begeisternd von dem Wunder der Heilung nach der prompten Beseitigung der Schmerzen.

Ärztliche Literatur gratis.

Versand des Präparates (Preis RM. 6.—) gegen Nachnahme oder Voreinsendung durch die Versand-Apotheke

MAX ZEIDLER, WANDSBEK (G 509) LÖWENSTR. 24

Digitized by Google

Nasse Erntejahre stellen hohe Anforderungen an die Trockenanlagen der Müller!

Wir haben eine zweckentsprechende, wirtschaftliche u. leistungsfähige Trockenanlage geschaffen, die die Schwierigkeiten überwinden wird, denen der Müller bei dem nassen Getreide dieses Jahres gegenübersteht.

Nur wenige Anlagen entsprechen restlos den zu stellenden Anforderungen und es wird die Müller interessieren, dass es uns gelungen ist, rechtzeitig

einen neuen Spezialtrockner

herauszubringen, der sich besonders für die Trocknung naturfeuchten Getreides eignet. Er wurde bereits vor mehreren Jahren konstruiert und durch eingehende Versuche zur jetzigen Vollendung gebracht. Die letzten trockenen Erntejahre ergaben für den Müller keine Notwendigkeit, sich besonders mit der Getreidetrocknerei zu befassen.

Jetzt aber ist es Zeit!

Vorhandene Trockenanlagen werden von uns ohne grosse Kosten auch in kurzer Zeit wesentlich wirtschaftlicher und leistungsfähiger ausgebaut.

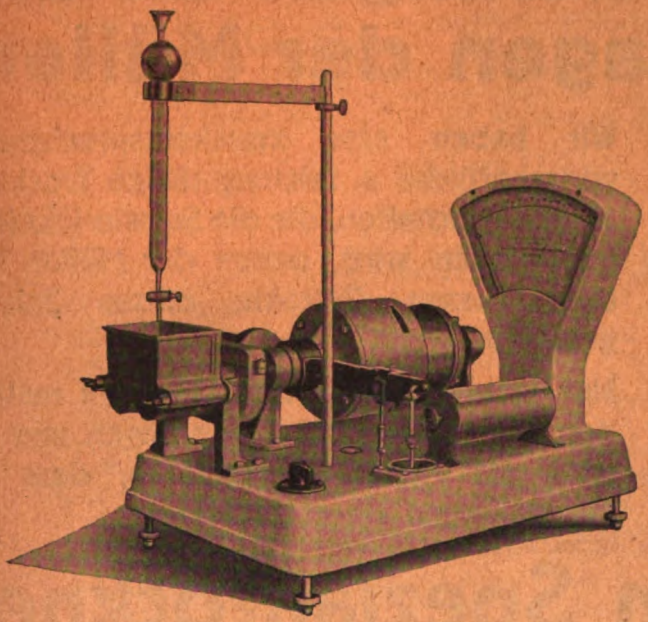
Geben Sie uns die gewünschte Leistung der Trockner, Ihre Mühlenleistung, wenn möglich Angaben über Platzverhältnisse, vorhandene Anlagen usw. bekannt. Auch für Beratungen stehen unsere Spezialisten auf Wunsch jederzeit zur Verfügung. Wir werden dann sofort vorteilhafte Ratschläge und Entwürfe für Sie ausarbeiten.

MIAG BRAUNSCHWEIG

AMME-LUTHER-SECK-WERKE

Digitized by Google

Ein gewaltiger Ruck vorwärts in einer ganz neuen Richtung!



Nachdem die Müller in den letzt
20 Jahren nur schrittweise dur
kleine Verbesserungen vorwär
kamen, werden hier jetzt Res
tate herausgeholt, nicht dur
mehr oder bessere Maschine
sondern durch Ausschaltung d
meisten und wichtigsten Fehl
faktoren, mit deren Nichterfass
sich der Müller bisher schon a
gefunden hatte. Die Abstell
dieser Fehler ist nun mit ein
Schlage möglich geworden du
die

Brabender Mehlqualitäts-Prüfmaschin

Sie bringt Vorteile in einem Ausmaße, mit dem kaum jemand gerechnet hat, und gestattet bei Weizen und Roggen:

1. Schnelle, unkomplizierte Feststellung derjenigen Getreidemischung, die
einem Minimum im Einkaufswert **ein Maximum an Mehlqualität**
geben wird. Versuchsdauer 3—5 Minuten für jede Mischung.
2. Sofortige Prüfung in wenigen Minuten der während des Betriebes ab
nommenen Mehle in Bezug auf Backwert (Gesamtqualität), zur Kontro
einer gleichmäßigen Mehltype nicht nur in Bezug auf Farbe, sondern au
auf **Qualität.**
3. Begrenzung der Fehlermöglichkeiten in der Laboratoriumsbäckerei auf
Minimum.
4. Genaueste Kontrolle der Konkurrenzmehle.
5. Ausnutzung des Apparates im Verkehr mit der Bäckerkundschaft dur
Studium der Verarbeitungsbedingungen.
6. Dosierung der Chemikalien auf neuer Basis durch genaue Bestimmung
Teig; absolute Ausschaltung der gefürchteten Überdosierung.
7. Volle Ausnutzung des vorhandenen Konditioneurs durch richtige Einstellu
des Wärme- und Feuchtigkeitsgrades in Abhängigkeit von der Backqualit
des Mehles.

Brabender Elektromaschinen G. m. b. H

Spezialfabrik elektrischer Maschinen und Apparate **Duisburg a. Rh**

Verlag von Prof. Dr. K. Mohs, Berlin-Wilmersdorf, Helmstedter Straße 4.
Druck von Otto Drewitz, Berlin SW 61, Gitschiner Straße 106.

Digitized by Google

17. Jahrgang | Oktober 1930 | Nummer 10

DEC 5 1930

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11
Zahlungen auf Postscheckkonto: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M.
Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftliche Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs

MILLIOSE

das rationelle aromatische Diastase-Produkt für Weißgebäck und Brot

MILLIFARIN

das stark bindende Quellungsmittel für Großbrot

IREKS-KULTUR

die erste Sauerteigreinkultur in fester Form

sind die altbewährten Edel-fabrikate für jede Bäckerei

IREKS A.-G. KULMBACH

Digitized by Google

DER WETTLAUF

mit der Konkurrenz zwingt Sie zur Anwendung aller gebotenen Mittel.

Die wichtigste Voraussetzung für Ihren Erfolg ist die Güte Ihrer Erzeugnisse.

Sie wünschen Erhöhung der

BACKFÄHIGKEIT

Sie erreichen diese durch Anwendung der bewährten MC-Präparate. Druckschriften MC 20 und 48.

Zur Aufhellung der

FARBE

benutzen Sie zweckmäßig die MC-Elektrobleichanlage.
Druckschrift MC 58.

Praktisch vollkommene Sterilisation und

HALTBARKEIT

Ihres Getreides und aller Mahlprodukte bietet Ihnen das Ge-Ka-Verfahren D. R. P. a.
Druckschrift MC 72.

MÜHLENCHEMIE G. m. b. H.

Frankfurt am Main 1, Staufenstraße 44

Unsere Interessenvertretungen im Ausland:

Frankreich:	**Italien:**	**Österreich:**	**Ungarn:**
Chimie Meunière, 78, rue de Turbigo Paris	Chimica Molini, Via Ingegnoli 47 Mailand	Mühlenchemie Ges. m. b. H., Seilerstätte 1, Wien	Brüder Kartal, Alkotmány-u. 27 Budapest

Jugoslavien:	**Rumänien:**	**Polen:**
Record-Erdös A.-G., Temerinska-ul. 12 Novi-Sad	Ed. Karner A.-G., Str. Bratianu 12 Temesvar	William Koesche Koszykowa 53 Warschau

MC 166

Digitized by Google

17. Jahrgang | Oktober 1930 | Nummer 10

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11. Zahlungen auf Postscheckk.: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftl. Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs.

Inhalt: „I. Über die Bestimmung des Mischungsverhältnisses von Roggen- und Weizenprodukten in Mehl und Brot und II. Die Erkennung von nicht durchgezogenen Mehlen", Vorläufige Mitteilung von Dr. Kurt Seidel. — „Getreideeinfuhr und Zollzahlungsaufschub." — „Beitrag zur Mikrophotographie der Getreidearten einschließlich Mais, Hirse, Buchweizen sowie der Leguminosen" (Forts.) von Dr. D. Strilciuc, Bukarest. — „Mikroskopische und mikrochemische Beobachtungen an Maiskörnern verschiedener Altersstufen" von Dr. Anneliese Niethammer, Prag. — „Getreidehandel in den Vereinigten Staaten" von Dipl.-Kfm. Dr. Fritz Wilhelm Hardach, Berlin. — Zeitschriftenschau. — Patentanmeldungen.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

I. Über die Bestimmung des Mischungsverhältnisses von Roggen- und Weizenprodukten in Mehl und Brot.

II. Die Erkennung von nicht durchgezogenen Mehlen.

Von Dr. **Kurt Seidel.**

Vorläufige Mitteilung aus dem Institut für Bäckerei, Berlin.

I.

Durch das am 15. August 1930 in Kraft getretene neue Reichsbrotgesetz, das nur eine Zuarbeitung von 17% Weizenmehl zum Roggenmehl gestattet, ist die Ausarbeitung von geeigneten Methoden zur Bestimmung des Mischungsverhältnisses von Roggen- und Weizenprodukten im Brot eine dringende Notwendigkeit geworden. Für Mehle gibt es bereits eine ganze Reihe von Verfahren, die brauchbare Ergebnisse liefern (vgl. Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen, 15, 1928, S. 125 ff.). Für Brote dagegen ist bisher erst eine Methode veröffentlicht worden, die zudem nur als Provisorium zu gelten hat (vgl. Zeitschr. f. d. ges. Mühlenwesen, 7, 1930, S. 21 ff.). Doch kann, wie ich schon vor Jahren betonte, „eine Methode für sich allein kein eindeutiges Resultat ergeben. Es ist notwendig, deren mehrere anzuwenden."

Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist es nun, die vorhandenen Möglichkeiten der Unterscheidung zu prüfen und auf Grund dieses Materials einige Methoden, die besonders geeignet erscheinen, eingehend durchzuarbeiten.

Die erforderlichen Brote wurden im praktischen Betrieb des Instituts für Bäckerei erbacken. Die Gebäcke mit vorwiegend Roggenbrotcharakter (Sauerteig) enthielten dem Weizengehalt entsprechende Hefezugaben. Gebäcke, bei denen der Weizenmehlgehalt 60% überstieg, wurden nur mit Hefe erbacken. Da die Schwankungen des Wassergehalts der frischen Brotkrume, wie sich aus Vorversuchen ergab, eine beachtliche Fehlerquelle darstellen, wurde für quantitative Untersuchungen nicht die frische, sondern die bei Zimmertemperatur getrocknete, fein gestampfte und durch Sieb 4 gesiebte Krume benutzt.

Digitized by Google

a) Sedimentierungsversuche.

Das Absatzvolumen der zerkleinerten, lufttrockenen Brotkrume wurde in Lösungen von Formalin, Chloralhydrat, Natronlauge, Kaliumrhodanid, Dinatriumphosphat, Kalziumnitrat u. a. in graduierten Reagenzröhren bestimmt. Zur Verwendung gelangten 2,5 g Brotkrume und 25 bzw. 30 ccm Lösung. Es ergaben sich beispielsweise folgende Zahlen (ccm):

in 7,5%iger Chloralhydratlösung (nach 20 Minuten langem Anquellen):

	Roggenmehl 0—60%	Roggenmehl + 5% Weizenmehl	Roggenmehl + 10% Weizenmehl	Weizenmehl 0—65%
nach 30 Minuten	ca. 16	11,9	11,4	13,0
„ 45 „	15,8	11,9	11,4	12,4
„ 60 „	15,6	11,9	11,4	12,6
„ 90 „	15,2	11,9	11,5	12,5
„ 120 „	15,0	12,0	11,5	12,5
„ 20 Stunden	14,9	12,4	11,9	12,5

in n/20 Natronlauge (nach 15 Minuten langem Anquellen):

	Roggenmehl 0—70%	Roggenmehl + 5% Weizenmehl	Roggenmehl + 10% Weizenmehl	Roggenmehl + 5% Weizenmehl + 3% Reisbackm.	Roggenmehl + 10% Weizenmehl + 3% Reisbackm.
nach 15 Minuten .	24,6	13,4	13,0	14,0	12,7
„ 30 „ .	23,0	13,4	13,2	14,0	13,0
„ 45 „ .	22,0	13,4	13,2	14,1	13,1
„ 60 „ .	21,6	13,5	13,2	14,2	13,2
„ 260 „ .	19,9	13,6	13,3	14,3	13,4
„ 46 Stunden .	19,1	13,8	13,4	14,5	13,6

in n/20 Natronlauge (nach 60 Minuten langem Anquellen):

	Roggenmehl 0—60%	Roggenmehl + 2,5% Weizenmehl 0—65%	Roggenmehl + 5% Weizenmehl 0—65%	Roggenmehl + 10% Weizenmehl 0—65%	Roggenmehl + 17% Weizenmehl 0—65%	Roggenmehl + 1,5% Weizenmehl 0—82%
nach 20 Minuten	18,0	17,5	15,4	15,2	14,8	17,4
„ 40 „	16,6	16,2	15,2	15,1	14,8	15,8
„ 80 „	16,2	16,0	15,2	15,1	14,6	15,6
„ 16 Stunden	16,1	15,9	15,2	15,2	14,7	15,6

in 15 ccm n/20 Natronlauge, die nach 20 Minuten langem Anquellen mit n/20 Salzsäure neutralisiert wurde:

	Roggenmehl	Roggenmehl + 10% Weizenmehl
nach 5 Minuten	noch nicht abgesetzt	12,2
„ 15 „	27,0	11,6
„ 20 „	26,0	11,6
„ 30 „	24,8	11,7
„ 45 „	23,1	11,7
„ 75 „	21,6	11,6
„ 300 „	20,0	11,8
„ 22 Stunden	20,1	11,9

Versuche mit 2,5-, 5- und 7,5%iger Kaliumrhodanidlösung ergaben mit ansteigender Konzentration der Lösung höhere Sedimente der Brotkrume. Beträchtliche Unterschiede zwischen den einzelnen Mischbroten waren jedoch nicht vorhanden.

Digitized by Google

Charakteristisch für Weizenmehlzusatz erwies sich eine Beschleunigung des Absetzens. So war z. B. bei 5%igem Kaliumrhodanid das reine Roggenbrot erst nach 60 Minuten scharf ablesbar (17 ccm), das Roggenbrot mit 5% Weizenmehlzusatz jedoch bereits nach 30 Minuten (14,7 ccm).

Reine Brotkrume ergab in alkalischer Lösung nach dem Absetzen eine trübe, gelblichbraune überstehende Flüssigkeit. Mit steigendem Weizenzusatz wurde die Flüssigkeit klarer und farbloser.

Bei allen Sedimentierungsversuchen wies reines Roggenbrot das höchste Absatzvolumen auf. Ein noch höherer Wert ergab sich nur in einem Falle bei Zusatz von 2,5% Weizenmehl. Mit steigendem Weizenmehlzusatz fiel das Absatzvolumen, in einigen Fällen bereits durch einen Zusatz von 5%, bis fast auf die Hälfte. Reines Weizenbrot zeigte in Chloralhydratlösung einen etwas höheren Absatz als Mischbrot. Ein geringer Zusatz (1,5%) von dunklem Weizenmehl, der sich bei der mikroskopischen Auszählung der Schalenteile als relativ hoch markierte, bewirkte gegenüber reinem Roggenbrot nur eine kleine Verminderung des Absatzvolumens. Ein Gehalt des Brotes an Reisbackmehl hatte nur wenig Bedeutung. Genaue Angaben lassen sich nach den bisherigen Versuchen noch nicht machen. Der Ausmahlungsgrad spielt offenbar bei Broten eine größere Rolle als es bei Mehlen der Fall ist[1]). Z. B. ergab ein Versuch mit n/20 Natronlauge bei 0—70- und 0—60%igem Brot folgende Absatzmengen (ccm):

nach	Roggen 0—60%	Roggen 0—70%
20 Minuten	21,4	28,4
30 „	19,7	27,2
60 „	18,4	23,8
19 Stunden	18,3	19,2

Weiter ist der Reifegrad der Teige, das Maß des Ausbackens und besonders das Alter der Brotkrume von Bedeutung. Auch die Temperatur beeinflußt das Absetzen in stärkerem Maße als bei Mehlen, wo Schwankungen von 2—3° um 18° C herum vernachlässigt werden konnten. All diese Punkte sind noch zu klären, ehe diese einfache und ohne großen Zeitaufwand auszuführende Methode als eindeutiges Hilfsmittel angesehen werden kann.

b) Viscositätsmessungen.

Viscositätsmessungen an alkalischen Extrakten (5 g Brotkrume mit 40 ccm n/20 Natronlauge 30 Minuten lang angequollen und dann zentrifugiert) ergaben wohl Unterschiede, die selbst kleinere Mengen von Weizenmehlzusatz erkennen ließen. Die Ergebnisse waren aber stark von den verschiedensten Faktoren abhängig, so daß derartige Messungen für Brotkrume kaum in Frage kommen können. Bei Mehlmischungen durch-

[1]) Für verschiedene Ausmahlungsgrade von Roggen- und Weizenmehl (2,5 g Mehl in 25 ccm 7,5%iger Chloralhydratlösung ergab sich z. B. (ccm):

	Roggenmehl				
nach	0—10%	0—60%	0—70%	0—85%	60—70%
20 Min.	—	—	—	—	—
35 „	23,8	24,8	24,8	—	—
60 „	22,7	24,2	24,2	23,4	—
100 „	21,2	23,4	23,6	22,3	24,8
180 „	18,7	21,6	22,4	21,0	24,8
21 Std.	11,7	12,5	14,4	14,7	23,6

	Weizenmehl					
nach	0—30%	0—70%	10—70%	20—70%	30—70%	70—75%
20 Min.	—	—	—	—	—	19,2
35 „	7,8	9,9	10,2	10,4	11,4	15,5
60 „	7,0	8,3	8,9	9,1	9,2	13,7
100 „	6,6	7,5	8,0	8,2	8,2	12,8
180 „	6,1	6,8	7,4	7,5	1,3	11,8
21 Std.	5,7	6,1	6,7	6,7	6,6	11,0

Digitized by Google

geführte Untersuchungen lieferten einheitlichere Zahlen: im Viscosimeter nach Ostwald (Kugelinhalt 25 ccm, Kapillarenweite 3,5 mm, Wasserwert 2,1 Sekunden) ergaben sich folgende Durchlaufszeiten:

Weizenmehl 0—65%	4,9	Sekunden
Roggenmehl 0—70%	21,6	,,
Roggenmehl plus 2,5% Weizenmehl	20,6	,,
Roggenmehl plus 5% Weizenmehl	19,8	,,

Nur in Sonderfällen, wenn die Ausgangsmehle einzeln vorliegen, wird man die Viscosität mit Vorteil zur Bestimmung des Mischungsverhältnisses heranziehen können, da die einzelnen Roggen- und Weizenmehle gleichartigen Charakters in ihrer Viscosität nennenswerte Unterschiede zeigen (vergl. Neumann: ,,Brotgetreide und Brot" und Jahresbericht d. Inst. f. Bäckerei 1929/30).

c) Eiweißreaktionen.

1. Millonprobe und Biuretreaktion.

5 g Brotkrume wurden mit 30 ccm destill. Wasser 1 Stunde lang ausgezogen und darauf abzentrifugiert. Vom klaren Zentrifugat wurden je 2 ccm zur Millonprobe und zur Biuretreaktion benutzt. Bei der Millonprobe ergaben sich nur geringe Unterschiede zwischen Roggen- und Weizenbroten, während die Biuretreaktion sowohl beim Roggen- als auch beim Weizenbrot zunächst eine bläuliche Färbung ergab, die in der Hitze (80°) beim Roggenbrot in gelb umschlug, beim Weizenbrot dagegen blau blieb. Die Reaktion erfolgte am schärfsten bei folgenden Mengenverhältnissen: 2 ccm Extrakt plus 5 ccm n/10 Natronlauge plus 5 Tropfen 0,5%ige Kupfersulfatlösung. — Alkalischer Extrakt von Brotkrume ergab bereits in der Kälte bei Roggenbrot eine gelbliche Färbung, bei Weizenbrot eine Lilafärbung (beste Unterschiede bei: 2 ccm Extrakt plus 3 ccm n/10 Natronlauge plus 3 Tropfen 1,75%ige Kupfersulfatlösung). Beim Erhitzen vertiefte sich die Lilafärbung zunächst, um dann in Chromgelb überzugehen. Roggenbrotextrakt wurde beim Erhitzen sofort gelb, ohne einen bläulichen Ton anzunehmen. — Alkoholische Extrakte ergaben nur bei Weizengebäcken eine Biruretreaktion.

2. Farbstoffreaktionen.

Zur Anwendung kamen zunächst Neutralrot und Violettschwarz. Das erste ergab bei den einzelnen Broten sehr schwache Farbnuancierungen und auch Trübungsunterschiede. Bei Violettschwarz war eine bessere Unterscheidung möglich. Mit alkalischem Extrakt (5 g Brotkrume plus 60 ccm n/20 Natronlauge) lieferte Violettschwarz bei Zugabe von 3 Tropfen einer 0,1%igen Lösung zu 5 ccm Extrakt bei Roggengebäck eine bleigraue Lösung, bei Roggengebäcken mit steigendem Weizenmehlzusatz eine zunehmend violette Lösung. 2,5% Weizenmehlzusatz waren deutlich erkennbar. Auch Trübungsunterschiede waren vorhanden. Nach 16 Stunden trat beim Extrakt reinen Roggenbrotes ein von unten beginnender Umschlag der Färbung in orange ein, während bei 2,5% Weizenmehlzusatz die violette Farbe noch erhalten war und erst nach weiteren 8 Stunden die rotgelbe Verfärbung begann. Auch bei höheren Weizenzusätzen trat die Rotfärbung im weiteren Verlaufe ein. Im Thermostaten bei 40° ging dieser Farbumschlag innerhalb 1 Stunde bei der ganzen Scala der Mischbrote nacheinander vor sich. — Bei weiteren Versuchen wurde eine 0,01%ige Violettschwarzlösung angewandt, die in der Menge von 1 ccm auf 5 ccm alkalischen Extrakt bei reinem Roggenbrot eine Braunorangefärbung, bei Roggenbrot mit 2,5% Weizenmehlzusatz dagegen eine deutlich unterschiedbare Rotorangefärbung ergab. — Eine höhere Ausmahlung des zur Brotbereitung verwendeten Roggenmehles markierte sich durch eine etwas andere Färbung des Extraktes mit Violettschwarz: 0—80%iges Roggenbrot ergab rötlichblaugraue Farbtöne, während 0—70%iges Roggenbrot stahlblaue lieferte.

Andere Farbstoffe (Orcein, Eosin, Jodeosin, Säurefuchsin, Methylblau, Triacid nach Ehrlich) wurden zur Sedimentierung in wäßriger, alkoholischer und alkalischer Lösung benutzt (1 g Krume plus 10 ccm Wasser plus 8 Tropfen Farblösung 0,1%ig). Eine unterschiedliche, wenn auch schwache Färbung der sich absetzenden Substanz

Digitized by Google

wurde nur bei der wäßrigen und alkoholischen Lösung festgestellt. Die über dem Sediment stehende Flüssigkeit wies dagegen stärkere Unterschiede auf, z. B. beim alkalischen Auszug:

mit	Roggen	Weizen
Orcein	braunviolett	trüb graublau
Eosin	gelb	rosa
Jodeosin	braungelb	schmutzig rosa
Säurefuchsin	kräftig gelb	schwach gelblich.

d) Alkoholfällungen.

2,5 g Brotkrume wurden mit 30 ccm 30%igem Alkohol ½ Stunde lang extrahiert und dann abzentrifugiert. Der Auszug reiner Roggenbrotkrume war trübe, 5% Weizenmehlzusatz bewirkte bereits eine ziemliche Aufhellung, bei 10% Zusatz war die Lösung fast klar. 5 ccm des Extraktes lieferten mit der gleichen Menge absoluten Alkohols versetzt und erhitzt bei reinem Roggenbrot eine starke Fällung (offenbar z. T. gefällte Kohlehydrate), bei Roggenbrot mit 5% Weizenmehlzusatz eine schwache Fällung, während bei 10% Weizenmehlzusatz und darüber nur eine leichte Trübung auftrat, die erst bei längerem Stehen ausflockte und sich zu Boden setzte. — Alkalischer Extrakt (2,5 g Brotkrume plus 30 ccm m/20 Natronlauge 1 Stunde lang angequollen und dann abzentrifugiert) ergab bei Zusatz von absolutem Alkohol (2 ccm Extrakt plus 5 ccm Alkohol) beim Roggenbrot ebenfalls eine starke Ausfällung, beim Weizenbrot nur eine leichte Trübung. Die Unterschiede waren auch bei Mischbroten recht scharf. — Wässrige Extrakte von Brotkrume zeigten bei Alkoholbehandlung viel schwächere Unterschiede.

e) Versuche mittels Jod.

Versetzt man 2 ccm des Extraktes, der aus 2,5 g Brotkrume durch Anquellen mit n/20 Natronlauge und Neutralisation durch n/20 Salzsäure gewonnen wurde (vgl. Abschnitt a), mit 10 ccm Wasser und 5 Tropfen n/20 Jodlösung, so erhält man beim reinen Roggengebäck eine leuchtend blaue Lösung, beim Roggengebäck mit 10% Weizenzusatz und darüber eine rauchgraue Lösung.

Alkalischer Auszug von Roggenbrotkrume lieferte mit Jod eine dunkelblaue Lösung (2 ccm Extrakt plus 10 ccm Wasser plus 6 Tropfen n/10 Jod), alkalischer Auszug von Weizenbrotkrume eine olivgrüne. Bei stärkerem Jodzusatz und Erhitzen wurde der Roggenbrotauszug dunkelgiftgrün, der Weizenbrotauszug gelbgrün.

2 ccm eines Extraktes von Brotkrume mittels 7,5%iger Kaliumrhodanidlösung ergaben bei Zusatz von 10 ccm Wasser und 3 Tropfen n/20 Jod bei Roggenbroten und Mischbroten mit geringem Weizenmehlgehalt tiefblaue, bei Mischbroten mit stärkerem Weizenmehlgehalt blaßblaue Lösungen. Die Färbungen verschwanden dem Weizenmehlgehalt entsprechend verschieden schnell, jedoch nicht so einheitlich, daß man die Zeitunterschiede zur Ermittlung des Weizenmehlzusatzes hätte benutzen können. Beispielsweise ergaben sich folgende Zeiten: Extrakt von Roggenbrot mit 30% Weizenmehlzusatz wird farblos in 14 Minuten, Extrakt von Roggenbrot mit 10% Weizenmehlzusatz in 32 Minuten.

f) Kohlehydratreaktionen.

Die Trifruktosanbestimmung nach Tillmanns ergab bei Roggenbrot eine gelbgetrübte Lösung, bei Weizenbrot war die Lösung weniger getrübt und weißlich gefärbt. Eine Differenzierung von Mischbroten konnte mit dieser Methode nicht vorgenommen werden.

Von besserem Erfolg war die Anwendung der sog. Molisch-Reaktion, einer Kohlehydrat- (Zucker-) Reaktion mit Hilfe intermediär sich bildenden Furfurols. 2 ccm eines alkoholischen Extraktes von Brotkrume (2,5 g Brotkrume mit 30 ccm 75 Vol.%igem Alkohol eine Stunde extrahiert, dann zentrifugiert) wurde mit verschiedenen Mengen einer 0,5%igen Thymollösung und 2—3 ccm konz. Schwefelsäure versetzt. Bei Roggenmehl und -brot, die bekanntlich große Mengen an löslichen Kohle-

Digitized by Google

hydraten enthalten, ergaben sich hierbei dunkelweinrote Lösungen, während Weizenmehl und -brot, in Übereinstimmung mit ihrem geringen Gehalt an löslichen Kohlehydraten. nur schwach rosa gefärbte Lösungen lieferten. Mischmehle und -brote von Roggen und Weizen waren an abgestuften Farbtiefen deutlich erkennbar. — Der Farbton der erhaltenen Lösung ist in erster Linie von den Mengenverhältnissen der verwendeten Thymollösung und Schwefelsäure abhängig. Beim Stehen vertiefen sich die Farbtöne, die Extrakte der Roggengebäcke werden völlig undurchsichtig. Beim Verdünnen mit Alkohol treten aber — sogar nach mehrtägigem Stehen — die charakteristischen Farbdifferenzen wieder auf. — Bei weiteren Versuchen wurde statt der konzentrierten Schwefelsäure eine mit dem gleichen Volumen Alkohol versetzte Schwefelsäure benutzt, da auch bei langsamem Zugeben der konzentrierten Säure häufig dunkle Verfärbungen auftraten. — Als günstig für die Ausführung der Versuche erwies sich folgendes Mengenverhältnis: 5 ccm alkoholischer Brotkrumeauszug, 1 ccm 1%ige Thymollösung und 4 ccm alkoholische Schwefelsäure. — Der Methode haften noch gewisse Mängel an. Der Ausmahlungsgrad spielt hinsichtlich des Farbtons der erhaltenen Extrakte eine große Rolle. 0—80%iges Roggengebäck ergibt z. B. gegenüber 0—70%igem eine hellere, leicht gelbliche Farbe, die beim Stehen in braunrot übergeht. Es gelingt daher nur dann, Zusätze von Weizenmehl annähernd zu ermitteln, wenn ein Roggengebäck aus Mehl von bekanntem Ausmahlungsgrad vorliegt. Die Unsicherheit der Methode zeigt sich auch darin, daß es häufig bei Wiederholung einer Prüfung derselben Brote nicht möglich war, genau dieselben Farbtöne zu erzielen. Außerdem scheint der Reifegrad der Teige eine Rolle zu spielen. — Weitere Untersuchungen zur Ermittlung der Fehlergrenzen dieser Methode sind im Gange.

II.

Durch das neue Gesetz, betreffend die Vermahlung von Roggen, ist nur die Herstellung bis zu 60% gezogener Roggenmehle erlaubt. Dieses Gesetz wurde in den Ausführungsbestimmungen so aufgefaßt, daß nicht etwa nur durchgezogene Mehle gehandelt werden dürfen, sondern auch Mehle, denen Vordermehl entzogen ist (z. B. 10—60, 20—60 usw.). Die Erkennung solcher Mehle ist häufig nicht einfach. Der übliche Wertmesser für den Ausmahlungsgrad, der Aschengehalt, versagt hier, da die Differenzen im Aschengehalt nur gering sind und häufig in die Grenzen fallen, die durch die verschiedene Beschaffenheit des Getreides und durch die normalen Schwankungen der rein analytischen Methode der Aschenbestimmung[1]) gegeben sind.

Das gleiche ist der Fall bei anderen Faktoren: Gehalt an Säure, Rohfaser, Aleuronzellen usw. Auch der Gehalt an wasserlöslichen Stoffen gestattet keine sichere Unterscheidung. Er beträgt z. B.:

beim Weizenmehl		beim Roggenmehl	
0—30%	3,64%	0—10%	8,33%
0—70%	4,78%	0—60%	11,15%
10—70%	5,20%	0—70%	12,23%
20—70%	5,37%	0—73%	13,46%
30—70%	5,89%	10—73%	14,25%
70—75%	12,14%	60—70%	18,45%

Der Gehalt an wasserlöslicher Phosphorsäure und auch die mit 2%iger Salpetersäure aus dem Mehl herausgelöste Phosphorsäuremenge stufte sich zu wenig ab, um das Fehlen einer geringen Menge Vordermehle erkennen zu lassen.

[1]) In fünf verschiedenen Muffelöfen (gleiche Muffelgröße) ausgeführte Aschenbestimmungen zweier Mehle ergaben z. B. folgenden Gehalt an Asche in der Trockenmasse:

Mehl I	0,59%	0,58%	0,57%	0,59%	0,58%
Mehl II	0,83%	0,84%	0,81%	0,83%	0,82%

Nach diesen Versuchen ist die Methodenstreuung 0,02% bzw. 0,03%.

Digitized by Google

Eine Lösung der gestellten Aufgabe scheint aber durch die verschieden starken Trübungen gegeben zu sein, welche bei Zusatz von Violettschwarz in den wäßrigen Extrakten der fraglichen Mehle auftreten. 5 g Mehl wurden mit 60 ccm destilliertem Wasser eine Stunde lang extrahiert, dann zentrifugiert. In gleichartige Reagenzgläser (lichter Durchmesser 16 mm) kamen inzwischen 5 ccm Wasser und ein Tropfen einer 0,1%igen Violettschwarzlösung. Von den wäßrigen Extrakten der einzelnen Mehle wurde nun soviel in die Reagenzgläser gegeben, daß beim senkrechten Durchschauen zuerst klar und deutlich erkennbare Zahlen eben nicht mehr lesbar waren. Hierzu erwiesen sich folgende Mengen von Extrakt notwendig:

beim Weizenmehl		beim Roggenmehl	
0—30%	2,8 ccm	0—10%	14,0 ccm
0—70%	4,0 ccm	0—60%	8,1 ccm
10—70%	6,9 ccm	0—70%	5,8 ccm
20—70%	9,6 ccm	0—73%	5,3 ccm
30—70%	10,2 ccm	10—73%	3,7 ccm
70—75%	3,5 ccm	60—70%	1,4 ccm

Die Extrakte der ersten Ausmahlungsgrade von Weizen ergeben also starke Trübungen, die der von Roggen schwache Trübungen. Die Mehle 10—70%, 20—70% und 10—73% unterscheiden sich deutlich von den durchgezogenen Mehlen 0—70% bzw. 0—73%. Unter Kombination mit Aschengehalt, Sinnenbefund und mikroskopischem Charakter scheint es nach diesen und weiteren Versuchen möglich, Mehle der erwähnten Beschaffenheit mit Sicherheit zu erkennen.

Auch das Additionsvermögen für Jod kann einen Hinweis auf die Ausmahlungsgrenzen eines Mehles geben. Versetzt man 2 ccm eines wäßrigen Mehlextraktes (5 g Mehl plus 60 ccm Wasser) mit einem Tropfen n/20 Jodlösung, so ist z. B. beim Weizenmehl nach etwa 6 Stunden bei den durchgezogenen Mehlen ein gelblicher Absatz, bei den Mehlen, denen etwas Vordermehl fehlt, ein weißer Absatz festzustellen. Bei typischen Nachmehlen ist der Absatz rötlich gefärbt.

Zusammenfassung.

Über die ausgeführten Versuche läßt sich zusammenfassend folgendes sagen: Alle aufgeführten Methoden sind noch nicht fertig ausgearbeitet. Es ist Ausssicht vorhanden, daß sich im Laufe weiterer Prüfung eine Reihe von Verfahren ergibt, die nebeneinander angewandt und ergänzt durch die mikroskopische Untersuchung (Auszählen der Schalenteile) uns mit Sicherheit Aufschluß über die im Brot vorliegenden Mischungsverhältnisse erteilen. — Bezüglich der Erkennung eines Abzugs von Vordermehl sind die mit Violettschwarz auftretenden Trübungen ein gutes diagnostisches Merkmal.

Getreideeinfuhr und Zollzahlungsaufschub.

Trotz wesentlicher Vorteile wird von der Möglichkeit, einen Zahlungsaufschub für Zölle zu erlangen, von Industrie- und Handelskreisen verhältnismäßig wenig Gebrauch gemacht. Dieser Umstand ist vor allem darauf zurückzuführen, daß die Bedingungen hierfür infolge der Kriegs- und Nachkriegsverhältnisse in Vergessenheit geraten sind, möglicherweise vielleicht gar nicht hinreichend bekannt gewesen waren. Da nun das Importgeschäft in Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Hirse und Mais einen ganz erheblichen Umfang einnimmt, so spielt das noch näher zu bezeichnende Verfahren eine ganz beträchtliche Rolle. Bei den normalen Kapitalverhältnissen, die in der Vorkriegszeit herrschten und die jedem existenzfähigen Unternehmen ermöglichten, die erforderlichen Kredite aufzunehmen, wurde begreiflicherweise von dem Zahlungsaufschub für Zölle wenig Gebrauch gemacht. Die sich auf Grund der deutschen Währungsentwicklung zwangsläufig ergebende und seit der Stabilisierung besonders deutlich zutage tretende Kapitalarmut läßt heute diesem Verfahren wieder besondere Bedeutung

Digitized by Google

zukommen. Gerade bei den zurzeit herrschenden angespannten Kreditmöglichkeiten muß die Inanspruchnahme eines solchen Zahlungsaufschubes allen Firmen empfohlen werden, die laufende Zollbeträge zu entrichten haben.

Das Verfahren regelt sich nach den Bestimmungen der Reichsabgabenordnung §§ 105 ff., über die Genehmigung entscheidet das zuständige Hauptzollamt, an das derartige Gesuche zu richten sind. Der Antrag hat folgende Angaben zu enthalten:

1. die Bezeichnung des Steuerzweiges, für den Aufschub begehrt wird;
2. Höhe des Betrages, den der Antragsteller als Aufschubsumme beansprucht. Bei mehreren Steuerzweigen ist für jeden eine besondere Aufschubsumme zu beantragen;
3. eine Angabe darüber, wo der Antragsteller seine Hauptniederlassung oder seine Betriebsstätte und ob bzw. wo er Zweigniederlassungen hat;
4. eine Erklärung, ob und in welcher Höhe bzw. unter welchen Bedingungen dem Antragsteller fortlaufender Zahlungsaufschub bereits bewilligt worden ist;
5. eine Angabe darüber, in welcher Weise der Antragsteller Sicherheit leisten will;
6. ein Verzeichnis der Personen mit Angabe ihrer Namenszüge, die berechtigt sind, namens der Firma Aufschubanerkenntnisse zu vollziehen;
7. eine Erklärung dahingehend, daß der Antragsteller sich verpflichtet, die gestundeten Beträge nebst Zinsen rechtzeitig zu zahlen und Änderungen in den Rechtsverhältnissen der Firma, die in das Handels- und Genossenschaftsregister einzutragen sind, dem Hauptzollamt rechtzeitig anzuzeigen.

Die Genehmigung durch das Hauptzollamt erfolgt unter dem Vorbehalt jederzeitigen Widerrufes. Die Stundungsfrist beginnt mit dem Ablauf des Tages, an dem die Zahlung zu leisten gewesen wäre, wenn der Steuerpflichtige Stundung nicht erlangt hätte. Der gestundete Betrag wird mit Ablauf der Stundungsfrist fällig. Der Zahlungsaufschub erfolgt jeweils für drei Monate, was eine wesentliche Erleichterung bedeutet. Allerdings müssen die gestundeten Beträge verzinst werden, abhängig vom jeweiligen Reichsbankdiskont; zurzeit betragen die Zinsen jährlich 6%.

Die für den bewilligten Zahlungsaufschub zu leistende Sicherheit kann durch Hinterlegung von Wertpapieren usw., ferner durch Schuldversprechen oder Bankbürgschaften erfüllt werden. Zur Ersparnis der Kosten (Stempel) für die Bankbürgschaften sind die Hauptzollämter ermächtigt, auch Bürgschaftserklärungen zahlungsfähiger Industrie- und Handelsfirmen anzuerkennen. Hypothekenforderungen, Grund- und Rentenschulden sind zur Sicherheitsleistung nur geeignet, wenn sie den Voraussetzungen entsprechen, unter denen in dem Lande, wo das belastete Grundstück liegt, Mündelgelder in Hypothekenforderungen, Grund- und Rentenschulden angelegt werden dürfen.

Über die näheren beim Stundungsverfahren zu beachtenden Einzelheiten kann bei jedem Zollamt Auskunft eingeholt werden.

Beitrag zur Mikrophotographie der Getreidearten einschließlich Mais, Hirse, Buchweizen sowie der Leguminosen.

Von Dr. **D. Strilciuc**, Bukarest. (Fortsetzung.)

(Aus dem Institut für Tierzucht der Tierärztlichen Hochschule, Berlin, Direktor: Prof. Dr. Stang.)

III. Gerste (Hordeum sativum L.).

Obwohl die Gerste mit Weizen und Roggen zusammen in die gleiche botanische Unterart der Hordeaceen einzureihen ist, bieten die Gewebsbestandteile der Gerste ein völlig anderes mikroskopisches Bild. Der Grund hierfür ist die Reduzierung der

Digitized by Google

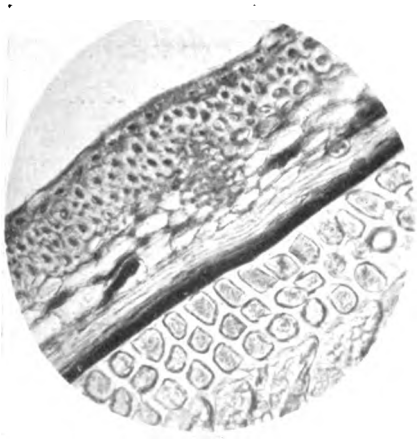


Abb. 49. Querschnitt durch die Randschichten der Gerste. Vergr. 1 : 162,5.

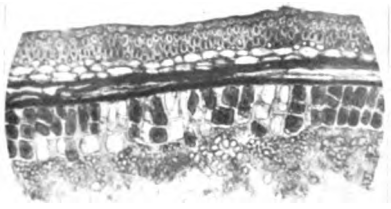


Abb. 50. Querschnitt durch die Randschichten der Gerste. Vergr. 1 : 110.

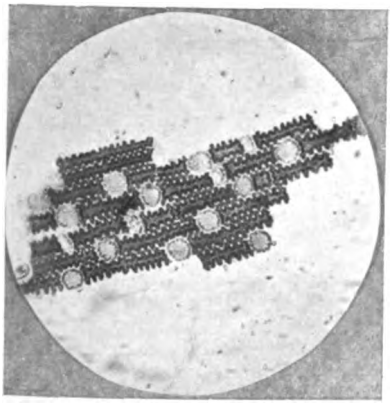


Abb. 51. Oberhautzellen der Spelze. Vergr. 1 : 162,5.

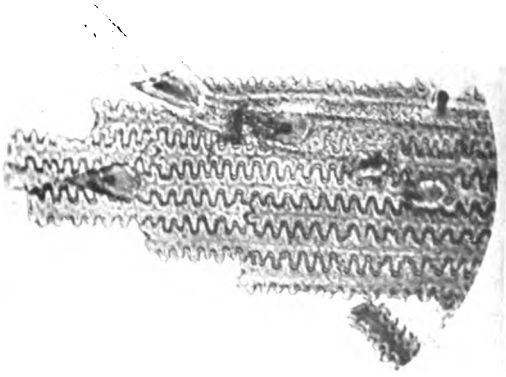


Abb. 52. Oberhautzellen der Spelze. Vergr. 1 : 325.

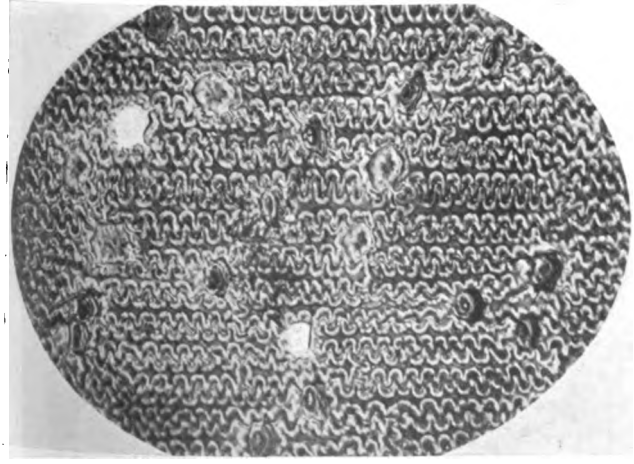


Abb. 53. Oberhautzellen der Spelze. Vergr. 1 : 325.

Abb. 54. Hypodermfaserzellen der Spelze. Vergr. 1 : 110.

UNIV. OF CALIFORNIA
Digitized by Google

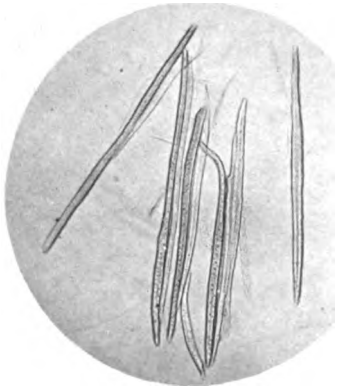


Abb. 55. Hypodermfaserzellen der Spelze. Vergr. 1 : 110.

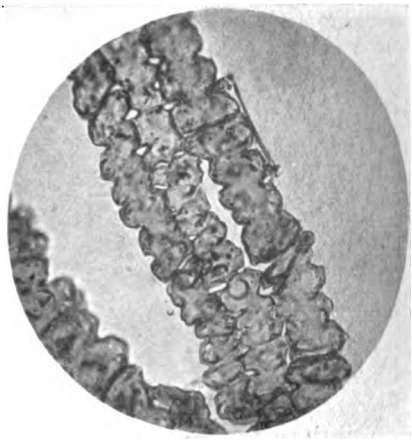


Abb. 56. Schwammparenchym. Vergr. 1 : 325.

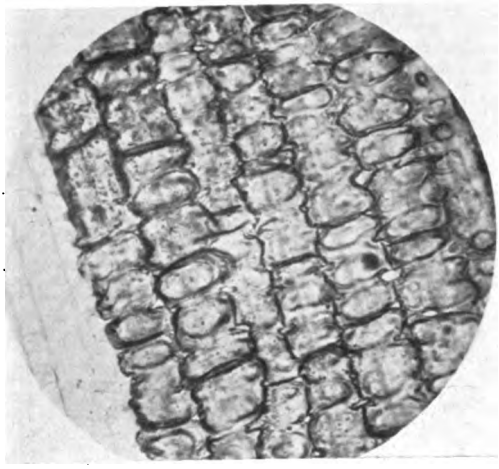


Abb. 57. Schwammparenchym der Spelze. Vergr. 1 : 325.

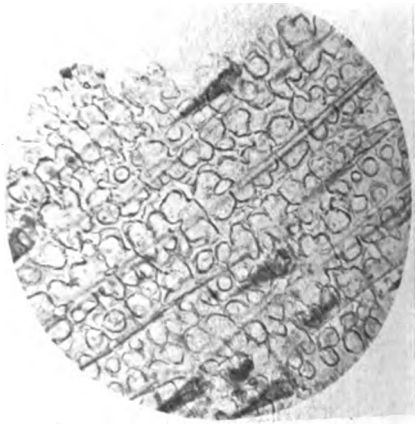


Abb. 58. Schwammparenchym und innere Epidermis der Spelze. Vergr. 1 : 162,5.

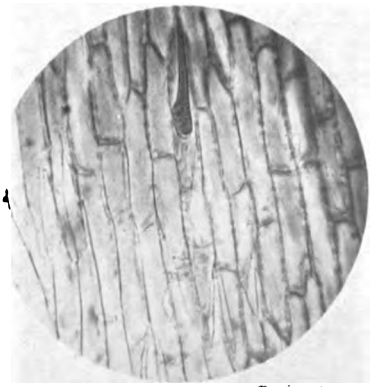


Abb. 59. Innere Epidermis der Spelze. Vergr. 1 : 162,5.

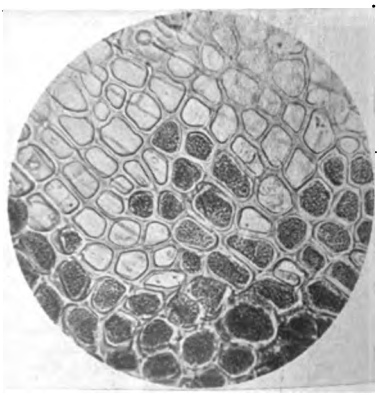


Abb. 60. Aleuronzellen (Wasserpräparat). Vergr. 1 : 162,5.

Digitized by Google

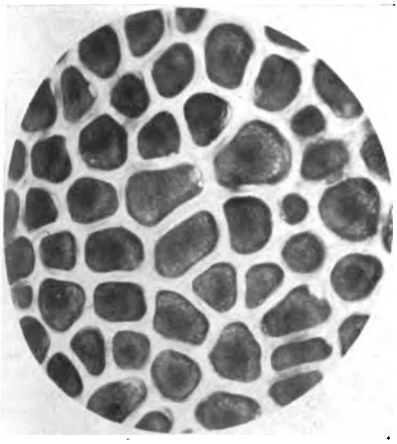


Abb. 61. Aleuronzellen (Lauge gekocht). Vergr. 1 : 325.

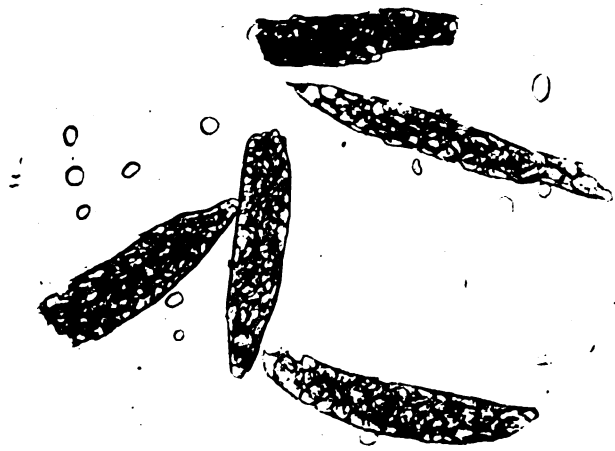


Abb. 62. Mehlkernzellen (Wasserpräparat). Vergr. 1 : 110.

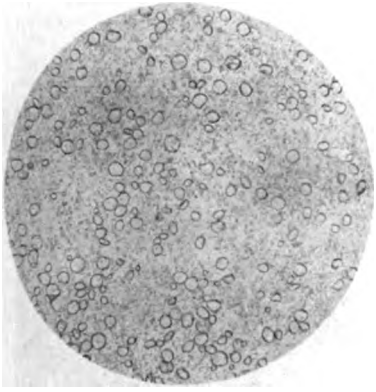


Abb. 63. Stärke (nicht gefärbt). Vergr. 1 : 110.

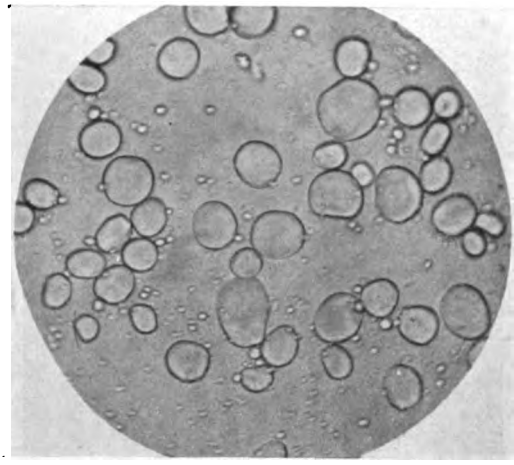


Abb. 64. Stärke (nicht gefärbt). Vergr. 1 : 325.

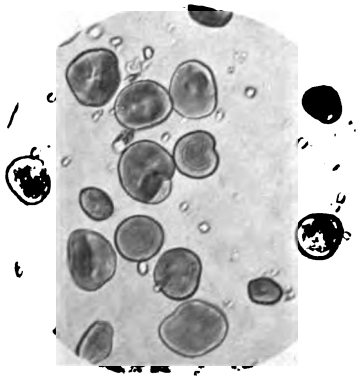


Abb. 65. Stärke (gefärbt). Vergr. 1 : 325.

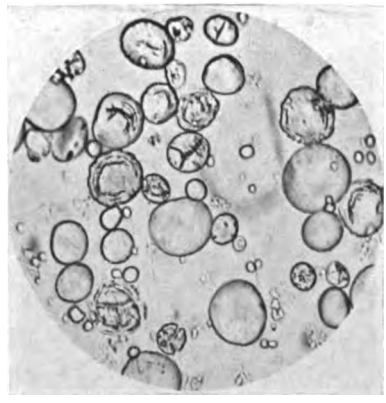


Abb. 66. Korrodierte Stärke aus keimender Gerste. Vergr. 1 : 325.

CALIFORNIA
Digitized by Google

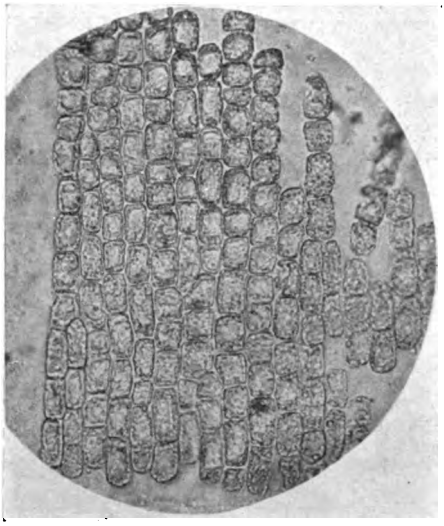


Abb. 67. Keimlingsgewebe. Vergr. 1 : 325.

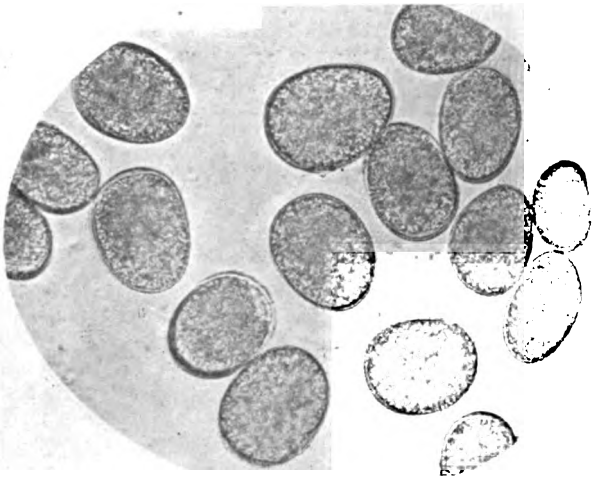


Abb. 68. Pollenkörner. Vergr. 1 : 325.

Abb. 69. Basalborste der Chevalier-Gerste (veredelte Gerste). Vergr. 1 : 25.

Abb. 70. Basalborste des alten Landgerstentyp (unveredelte Gerste). Vergr. 1 : 25.

Abb. 71. Lodiculae (Schüppchen) der Chevalier-Gerste (veredelte Gerste). Vergr. 1 : 25.

Abb. 72. Lodiculae (Schüppchen) des alten Landgerstentyp (unveredelte Gerste). Vergr. 1 : 25.

Digitized by Google

Frucht-Samenschale und die starke Ausbildung der die Rolle einer Schutzhülle übernehmenden Spelzen. Die zur mikroskopischen Erkennung und Unterscheidung dienenden Gewebsbestandteile finden sich demzufolge hauptsächlich in dem Spelzenanteil des Gerstenkornes. Dies ist bei der Auswahl der gebrachten Abbildungen berücksichtigt worden.

Die Abb. 49 und 50 zeigen Querschnitte der bespelzten Gerste bei verschiedener Vergrößerung. Unter der verhältnismäßig schwachen Oberhaut liegt die mehrreihige Hypoderm-Schicht und darunter das Schwammparenchym. In Abb. 49 ist ein zwischen Hypoderm und Schwammparenchym sich einschiebendes Gefäßbündel zu sehen. Die Schichten der Frucht-Samenschale erscheinen derart zusammengedrückt, daß ihre Struktur auf dem Querschnitt nicht erkennbar ist. Sehr deutlich ist wieder die mehrreihige Aleuronschicht mit den sich anschließenden Endosperm-Zellen zu erkennen. Die Abb. 51—53 geben Oberflächenansichten der Oberhautzellen. Abb. 51 zeigt die Einschaltung der Rundzellen zwischen die Längszellen, Abb. 52 und 53 die Struktur der verschiedenen Zellformen (vgl. die später erscheinenden Abb. der Oberhautzellen der Haferspelze). Aus den beiden letzten Abbildungen ist auch zu ersehen, daß die Zellwandungen der Längszellen von verschiedener Stärke sein können. Die Abb. 54 und 55 zeigen die dickwandigen kleingetüpfelten Fasern der Hypodermschicht. Die Zellformen des Schwammparenchyms sind in den Abb. 56—58 gut zu erkennen. Besonders ist auf die regelmäßige Anordnung der Zellen und auf die Bildung der Lücken zu achten. Abb. 58 zeigt das Schwammparenchym in Verbindung mit der darunterliegenden inneren Epidermis, deren kurze Haare deutlich durchscheinen. Abb. 59 bringt die isolierte innere Epidermis der Gerstenspelze. Die Abb. 60 gibt ein Bild der lediglich mit kaltem Wasser ohne Laugezusatz behandelten Aleuronschicht. Der Zellinhalt ist hierbei zur Verdeutlichung der Zellwandstärke absichtlich zum Teil entfernt worden. In Abb. 61 weisen die Aleuronzellen eine starke Quellung auf nach Behandlung mit kochender Lauge. Die langgestreckten dünnwandigen Mehlkernzellen (Abb. 62) zeigen wenig Charakteristisches. Bei den Abbildungen der Stärke (Abb. 63—65) ist das fast völlige Fehlen von Zwischengrößen und die unregelmäßige Form der Großkörner bemerkenswert. An der gefärbten Stärke in Abb. 65 ist eine deutliche Schichtung wahrnehmbar. Die Gerstenstärkekörner sind im allgemeinen kleiner als die von Roggen und Weizen, doch dürfte eine Unterscheidung auf Grund der Größe kaum möglich sein. Abb. 66 zeigt korrodierte Stärkekörner ausgekeimter Gerste. Die Abbildung des Gerstenkeimlingsgewebes (Abb. 67) läßt die charakteristische mauersteinartige Anordnung der Zellen erkennen. In Abb. 68 ist die ovale Form der Pollenkörner zu beachten. Abb. 69 und 70 zeigen den typischen Unterschied in der Behaarung der Basalborsten von Chevaliergerste und dem Landgerstentyp. Die Basalborsten der Chevaliergerste weisen eine feine, krause und ganz kurze Behaarung auf, während die des Landgerstentyps grob, glatt und langbehaart sind. Einen weiteren Unterschied zeigen die Abb. 71 und 72, nämlich die Behaarung der Schüppchen (lodiculae), die bei der Chevaliergerste fein und filzartig, bei dem Landgerstentyp etwas länger, gröber und glatt ist. (Fortsetzung folgt.)

Mikroskopische und mikrochemische Beobachtungen an Maiskörnern verschiedener Altersstufen.

Von Dr. **Anneliese Niethammer,** Prag.

Die Vorgänge, die sich beim Reifen und Altern der Gramineenfrüchte abspielen, sind, trotzdem ihrer Erforschung weitgehende praktische und theoretische Bedeutung zukommt, noch wenig geklärt. Für die Lagerbedingungen ist es beispielsweise nicht unwesentlich, etwas über die Vorgänge, die sich während dieser Zeit im Korne abspielen, zu erfahren. Untersuchungen über die Beeinflussung des Keimverlaufes können desgleichen aus solchen Erfahrungen Nutzen ziehen.

Digitized by Google

In vorliegender Studie wollen wir über einige Beobachtungen, die an Maiskörnern der verschiedensten Altersstufen gemacht wurden, berichten. Es ist leicht möglich, daß man einen Teil der hier gesammelten Erfahrungen auch auf die verschiedenen anderen Gramineenfrüchte übertragen kann. Für die mikroskopische Beurteilung von Maisprodukten können unsere Ergebnisse auch nützlich sein.

Prüft man unreife Maiskörner im Quetschpräparate unter dem Mikroskope, so fallen zwei Erscheinungen auf. Zunächst zeigen die Stärkekörner noch nicht die typische für Mais charakteristische Form. Die beigefügte Abb. 1 zeigt die Formen: a zeigt die Stärkekörner noch unreifer Früchte und b diejenigen von reifen Exemplaren. Die unter a wiedergegebenen Formen erinnern sehr an die dem Weizen eigentümlichen Groß- und Kleinkörner. Weiter fällt auf, daß jede Zelle des Endosperms neben den Stärkekörnern eine wohlausgebildete dunkelgetönte Kalkoxalatdruse enthält.

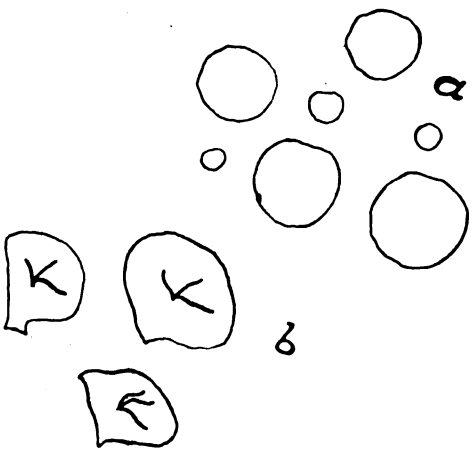


Abb. 1.

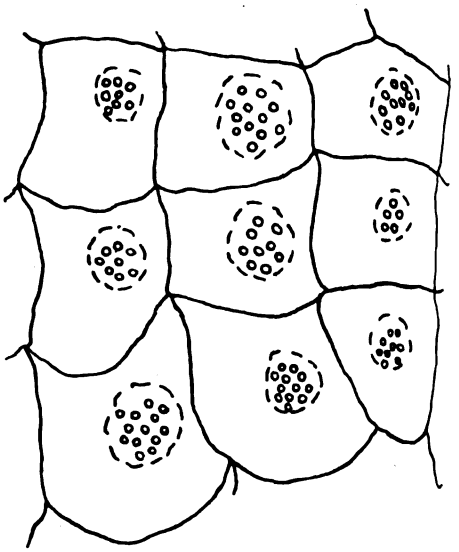


Abb. 2.

Diese Drusen im Endosperme zeigt die Abb. 2. Die charakteristischen Drusen verschwinden mit zunehmender Reife des Kornes vollständig. An einem Kolben kann man oft Körner der verschiedensten Reifestadien sehen. Die einen zeigen wohlausgebildete Drusen, die anderen lassen bereits Resorptionserscheinungen an den Drusen erkennen. Es fehlt aber auch nicht an Zellen ohne diese Drusen.

In einer früheren Arbeit wiesen wir darauf hin, daß unreife Samenkörner, die noch nicht die volle Keimfähigkeit erreicht haben, keinen Azetaldehyd führen. Dem Azetaldehyde kommt als wichtigem Stoffwechselprodukte im Samen Bedeutung zu. Maiskörner, die noch Kalkoxalatdrusen enthalten, geben eine negative Azetaldehydreaktion. Die Prüfung auf Azetaldehyd wird im Griebelschen Mikrobecherchen ausgeführt. Das zu prüfende Objekt kommt in dieses Becherchen, wird befeuchtet und mit dem Deckglase bedeckt. Das Deckgläschen wird mit dem Reagens para-Nitrophenylhydrazin, in 15%iger Essigsäure gelöst, beschickt. Der Azetaldehyd destilliert aus dem Objekte ab und schlägt sich auf dem Deckgläschen nieder. Hier bildet er mit dem Reagens die typischen Nadeln des Nitrophenylhydrazons. Der Ausfall der Azetaldehydreaktion kann einigermaßen der Keimfähigkeit des Kornes gleich gesetzt werden. Durch Vorquellen der Körner wird der Azetaldehydgehalt erhöht. Sobald die Kalkoxalatdrusen der Auflösung verfallen, kann auch ein positiver Ausfall der Azetaldehydreaktion erzielt werden. Noch kräftiger gelingt die Reaktion jetzt, wenn man einige Stunden in Wasser quillt.

Digitized by Google

Interessant ist, daß in Maiskörnern vorgeschritteneren Alters auch nach mehrstündiger Quellung kein Azetaldehyd mehr gefaßt werden kann. Das Korn ist nicht befähigt, die normalen Stoffwechselvorgänge zu unterhalten. In solchen Fällen kann man sich durch die Probe auf Azetaldehyd von der Keimfähigkeit des Kornes überzeugen. Azetaldehyd kann auch als Samenstimulans dienen.

Die Fettsubstanzen des Embryos sind mit fortschreitender Reife Änderungen unterworfen, die man mikrochemisch fassen kann. Das Fett wird im Mikrosoxleth mit Petroläther den Körnern entzogen. Die so gewonnenen Fette alter Maissamen geben die typischen Verdorbenheitsreaktionen, wie sie für Fette bekannt sind. Solche Verdorbenheitsreaktionen kann man nach den Vorschriften von Fellenberg oder Kreis ausführen. Fellenberg benützt als Reagens fuchsinschweflige Säure. 5 g Fuchsin, 12 g Natriumsulfid und 100 ccm n/1 Salzsäure werden zum Liter aufgefüllt. Kreis benützt eine gesättigte Benzol-Resorcinlösung. Verdorbene Fette bedingen nun eine Lila- oder Blaufärbung der beiden erwähnten Reagentien. Die Maisextrakte werden im bekannten Spitzröhrchen nach Emich mit den Reagentien versetzt. Die Petrolätherauszüge alter nicht mehr keimfähiger Körner lassen, wie bereits erwähnt, die typischen Verdorbenheitsreaktionen erkennen. Frische und keimfähige Körner zeigen in ihren Petrolätherextrakten nach Zusatz der Reagentien keinerlei Verfärbung. Da bereits Forschungen weitester Kreise im Gange sind, um die Träger der Verdorbenheitsreaktionen oder besser gesagt des Alterns der Fette zu erfassen, haben die kleinen von uns ausgeführten Versuche einen gewissen Zweck. Vielleicht wird es auf diesem Umwege möglich sein, den Alterserscheinungen an Gramineenfrüchten und ihren Ursachen näher zu kommen.

Weiterhin prüften wir noch alte und frische Maiskörner unter der Analysenlampe. Es wurden das System Hanau und Dr. Müller benützt. Die Körner geben stets, ob sie nun frisch oder alt sind, eine lila Lumineszenz unter der Lampe.

Schrifttum.

Emich, F.: Lehrbuch der Mikrochemie. Bergmann, München 1926.

Niethammer, A.: Zur Charakteristik der Lebenskraft eines Samenmaterials auf chemischer, physikalischer und rechnerischer Grundlage. Die Gartenbauwissenschaft. 1929 1, 593.

Pritzker und Jungkunz: Die Verdorbenheitsreaktionen an Fetten. Daselbst sind Kreis und Fellenberg zitiert.

Täufel, K.: Mechanismus der Ölsäureranzigkeit. Biochem. Ztg. 1930, 219, 341.

Getreidehandel in den Vereinigten Staaten.

Von Dipl.-Kfm. Dr. **Fritz Wilhelm Hardach.**

In den Erörterungen der letzten Zeit über die deutsche Getreidewirtschaft wird immer wieder auf amerikanische Methoden der Getreidevermarktung hingewiesen, es sei z. B. erinnert an die Fragen der Lagerung, des Lagerscheins, der Standardisierung, der Absatzgenossenschaften u. a. Wir beginnen in diesem Heft mit der Veröffentlichung einer Abhandlung über Methoden und Organisation des nordamerikanischen Getreidehandels — insbesondere in ihrer gegenseitigen Bedingtheit, ihrer geschichtlichen Entwicklung und ihrer Verflechtung mit den Anbau-, Kredit- und Verkehrsverhältnissen der Vereinigten Staaten. Der erste Teil dieser Abhandlung befaßt sich mit den grundlegenden Eigenarten und den Gliedern des nordamerikanischen Getreidehandels. Die folgenden beiden Teile, die demnächst veröffentlicht werden, betreffen das Lager- und Verkehrswesen sowie die Finanzierung und Börse im nordamerikanischen Getreidehandel.

1. Teil: Grundlagen und Glieder des nordamerikanischen Getreidehandels.

I. Die Grundlagen.

Der nordamerikanische Getreidehandel unterscheidet sich in seiner Organisation nicht unwesentlich von dem deutschen. Das ist vor allen Dingen auf zwei Umstände land- und verkehrswirtschaftlicher Natur zurückzuführen:

Digitized by Google

1. Die verhältnismäßig gleichförmigen Boden- und Klimaverhältnisse der nordamerikanischen Getreidegebiete, ferner die Bebauung weiter Flächen ermöglichten eine weitgehende Gleichartigkeit des Getreidebaus, die außerdem dadurch gefördert wurde, daß der Zwischenhandel wirksamen Einfluß auf die Auswahl und Beschaffung des Saatgetreides gewann. Aus der Gleichartigkeit der Ernte ergab sich die sog. Vertretbarkeit (Fungibilität) des Getreides. Getreide wurde schlechthin eine Gattungsware, die nicht nach Probe, sondern nach wenigen Typen gehandelt wurde und gehandelt wird. Die sog. Gradierung (Standardisierung) fand drüben also günstige Vorbedingungen, erwuchs geradezu aus den Anbau- und Ernteverhältnissen. Gleichartigkeit, Vertretbarkeit, Standardtypen des Getreides mußten naturgemäß auf die Formen und Organisation des Getreidehandels entscheidenden Einfluß haben.

2. Anders als in Europa wird in Nordamerika das Getreide von Anfang an in loser Schüttung gelagert und versandt. Die Karren der Farmer, die Lagerhäuser der Händler, die Wagen der Eisenbahn konnten sich von Anfang an dieser zweckmäßigsten Form der Getreidebehandlung anpassen, während in Europa umgekehrt die Getreideverladung sich den schon vorhandenen Verkehrsmitteln (Wagen, Lagerhäuser, Eisenbahn) anpassen mußte, die auf Kolli (Stückgut) eingestellt waren. Der Mangel an Betriebskapital und Arbeitskräften zu Anfang der wirtschaftlichen Erschließung amerikanischen Bodens zwang dazu, mechanische Fördermittel unter Ausnutzung der Schwerkraft und der sog. Trockenflüssigkeit des Getreides anzuwenden, Säcke zu sparen und das Getreide nach der Ernte möglichst schnell zu verkaufen oder in fremden Gebäuden einzulagern, da der Bau eigener Scheunen zu teuer war. Die Notwendigkeit bzw. Möglichkeit, das Getreide verschiedener Farmer in Sammellagern zusammenzuschütten anstatt getrennt zu lagern, steht wiederum in Wechselwirkung mit der sog. Vertretbarkeit und Gradierung des gleichartigen Getreides.

Wir wiederholen zusammenfassend: Im Gegensatz zu Europa, wo technisch die Sackung, rechtlich der Grundsatz der Nichtvertretbarkeit (Kauf auf Probe) vorherrscht, war für den amerikanischen Getreidehandel rechtlich die Vertretbarkeit der Gattungsware Weizen, Roggen usw., technisch die Versendung und Lagerung in loser Schüttung von grundlegender Bedeutung[1]).

II. Die Glieder des Getreidehandels.

Man kann ähnlich wie in Deutschland folgende Glieder des Getreidehandels unterscheiden, wobei zu beachten ist, daß die Grenzen oft flüssig sind.

1. Der Landhändler (country buyer) kauft das Getreide von den Landwirten auf, lagert es vorübergehend, um es möglichst schnell weiter zu verladen. Das Getreidegeschäft ist vielfach verbunden mit Kohlen-, Futter- und Düngemittelhandel, Getreidereinigung u. a. Sein Sitz ist an den Stationen der Eisenbahnlinien, und zwar in besonders großer Zahl in den Hauptanbaugebieten für Getreide (Kansas, Dakota, Minnesota, Illinois, Ohio, Indiana, Nebraska). Er verfügt meist über eigene Lagerräume (Elevatoren), früher gehörten sie vielfach den Eisenbahngesellschaften. Mit dem selbständigen Landhändler treten in Wettbewerb die landwirtschaftlichen Genossenschaften, Filialen der Mühlen sowie der Großhändler und Elevatorgesellschaften[2]).

[1]) Ausführlich sind die hier kurz skizzierten grundsätzlichen Unterschiede der amerikanischen und europäischen Getreidehandelsorganisation dargestellt von Schumacher in den „Weltwirtschaftlichen Studien", Leipzig, 1911 (S. 210 ff.)

[2]) An dieser Stelle mag folgendes erwähnt werden: Der amerikanische Getreidehändlerverband (The Grain Dealers National Association in Toledo) hat im Jahre 1925 eine lehrreiche und interessante Schrift über das landwirtschaftliche Genossenschaftswesen in den Vereinigten Staaten (Cooperation in the United States) veröffentlicht, die, auf amtlichen Quellen fußend, die Vorteile und die Grenzen (besonders natürlich die Grenzen!) des Genossenschaftswesens darstellt. Aus den sonst hüben wie drüben mit oft recht hemdsärmeligen „Beweisen" geführten Auseinandersetzungen zwischen Handel und Genossenschaften ragt diese geschickte und stets sachliche Darstellung bemerkenswert hervor.

Digitized by Google

2. Der Großhändler (receiver, grain merchant), in den größeren Städten ansässig, bezieht sein Getreide auf feste Rechnung oder in Kommission von den Landhändlern, in manchen Fällen auch unmittelbar vom Farmer. Soweit er es nicht sofort weiterverkaufen und weiterverladen (umschlagen) will oder kann, wird es in eigenen oder gewerblichen Lagerhäusern (terminal elevators = End- oder Sammelelevatoren) eingelagert. Seine Abnehmer sind die Mühlen, Großhändler in anderen Städten oder die Ausfuhrhändler. Auch das Großhandelsgeschäft wird heute vereinzelt von Genossenschaften betrieben.

3. Der Ausfuhrhändler (exporter) in den atlantischen Hafenplätzen New York, Philadelphia, Baltimore, ferner in New Orleans und Galveston bezieht sein Getreide vom Großhändler oder auch von den großen Elevatorgesellschaften. Seine Abnehmer sind die europäischen Importeure, an die er das Getreide in Konsignation oder meistens auf feste Order hin verschifft.

4. Die Kommissionäre (commission merchants), besonders im Börsenterminhandel tätig, haben — insbesondere die großen Chicagoer Häuser — im Laufe der Zeit ihre Tätigkeit auch auf die anderen Gebiete des Getreidehandels (Land-, Groß- und Ausfuhrhandel) ausgedehnt, sind also, streng genommen, keine reinen Kommissionäre mehr. Sie dienen auch heute noch in gewissem Umfange der Spekulation, der eigenen sowohl wie der des Publikums, das sich ja mehr als in Europa am Getreideterminhandel beteiligt. Von den Kommissionären gingen früher auch die sog. Aufschwänzungen, „corners", aus, die aber heute mit der Vervollkommnung der Marktbeobachtung und der weltwirtschaftlichen Verflechtung selten, wenn nicht unmöglich geworden sind[3]).

5. Schließlich sind noch die wie bei uns im Getreidehandel tätigen Vermittler (brokers) zu erwähnen und die kleinen Spekulanten (jobbers), die sich für eigene Rechnung oder auch für einen kleinen Kundenkreis an der Terminbörse mit mehr oder weniger Erfolg betätigen.

III. Die Absatzgenossenschaften.

Die Anfänge landwirtschaftlicher Genossenschaften für den Getreideabsatz reichen mehr als ein halbes Jahrhundert zurück. Ihre Bedeutung ist langsam gestiegen, erreicht aber nicht den Geschäftsumfang der entsprechenden kanadischen, auch nicht der deutschen Genossenschaften. Das ist bemerkenswert, weil für andere landwirtschaftliche Erzeugnisse die Absatzgenossenschaft die vorherrschende Vertriebsorganisation in den Vereinigten Staaten geworden ist. Daß sich der genossenschaftliche Absatz von Getreide nicht weiter, insbesondere nicht auf die Hauptmärkte ausgedehnt hat, wird auf verschiedene Hemmungen zurückzuführen sein: 1. die Schwierigkeit des Getreidegeschäfts an sich (Preisschwankungen), die es mehr für privatwirtschaftliche als für genossenschaftliche Tätigkeit geeignet erscheinen läßt; 2. die gut und weit gegliederte Organisation des privaten Getreidehandels, mit dem der Wettbewerb schwer wurde; 3. der große Kapitalbedarf, insbesondere für den Bau von Endelevatoren, die für eine erfolgreiche, geschlossene Vermarktung notwendig sind; 4. die Kapitalkraft, Verzweigung und Einflüsse der großen Chicagoer Kommissionshäuser, die zusammen beinahe die Hälfte des gesamten Getreidegeschäfts und 90% des Ausfuhrhandels handhaben. Trotz dieser einschränkenden Bemerkungen, die die relative Bedeutung der Getreideabsatzgenossenschaften — nämlich gemessen an der gesamten Getreideernte und an ihren Markteinflüssen — auf das richtige Maß zurückführen wollen, müssen sie an Zahl, Mitgliedern und Umsätzen immer noch als die größte Gruppe unter den landwirtschaftlichen Genossenschaften der Vereinigten

[3]) Einer der größten und letzten Spekulanten großen Stils, dem ein erfolgreicher „corner" gelang, war der 1909 gestorbene Hutchinson, „old Hutch", wie er genannt wurde. Aufstieg und Ende dieses „Weizenkönigs" ist in fesselnder Weise in dem kürzlich erschienenen Buch „Der Spekulant" von Dies (Transmare-Verlag, Berlin) dargestellt.

Digitized by Google

Staaten angesehen werden. Sie sind bedeutend im Aufkaufhandel[4]); verschwindend gering dagegen ist ihr Einfluß auf den großen Absatzmärkten und Börsen.

Bei der Betrachtung der Glieder des genossenschaftlichen Getreideabsatzes sind vier Gruppen zu unterscheiden: 1. die ländlichen Elevatorgenossenschaften (local elevator associations), 2. Bezirksgenossenschaften oder Genossenschaftsverbände (line elevator organizations and federations), 3. genossenschaftliche Agenturen insbesondere an Börsenplätzen (cooperative sales agencies) und 4. die großen Marktverbände (wheat pools).

1. Die wichtigste Stelle nehmen die ländlichen Elevatorgenossenschaften ein, von denen es zurzeit etwa 4000 gibt mit rund 450 000 Mitgliedern. Man schätzt ihren Getreideumsatz auf etwa 550 Millionen Bushel im Wert von 500 Millionen $. Der Durchschnittsumsatz einer Elevatorgenossenschaft beträgt 155 000 Bushel. Von den Umsätzen entfallen ungefähr 45% auf Weizen, 30% auf Mais, 20% auf Hafer und der Rest von 5% zusammen auf Roggen, Gerste usw.[5]). Die Elevatorgenossenschaften sind fast alle selbständig und ohne Verbindung miteinander. Manche werden — besonders im mittleren Westen — ganz oder teilweise von Getreidegroßhändlern finanziert, denen sie ihr Getreide verkaufen oder in Konsignation gaben. Durch diese Finanzierung wird naturgemäß ihr genossenschaftlicher Charakter gefährdet und eine Zusammenschlußbewegung gehemmt.

2. Hauptgenossenschaften und Genossenschaftsverbände. In einigen Bezirken haben sich die einzelnen Elevatorgenossenschaften zu Verbänden (federations) zusammengeschlossen, um ihr Getreide an den wichtigen Märkten gemeinsam zu verkaufen. Im Gegensatz zu dieser dezentralisierten Vereinigung rechtlich selbständiger und unabhängiger Elevatoren steht die Entwicklung von Elevatorfilialen (line elevators) durch eine Zentral- oder Hauptgenossenschaft. Diese Form ist vorherrschend auch in Kanada. In Deutschland haben wir bekanntlich beide Formen: Zentralisation mit eigenen Niederlassungen z. B. in Braunschweig, Hessen, Brandenburg usw. Dezentralisation rechtlich unabhängiger Genossenschaften z. B. in Hannover, Westfalen und anderswo.

Trotz einzelner Erfolge hat in den Vereinigten Staaten diese höhere Organisation genossenschaftlichen Absatzes — in beiden Formen — bisher keinen nennenswerten Umfang angenommen.

3. Eine gewisse Bedeutung haben die genossenschaftlichen Getreide-Agenturen (cooperative grain commission agencies) erlangt, die als Vermittler, Verkäufer für ländliche Elevatorgesellschaften an wichtigen Märkten, Chicago, Minneapolis, St. Louis u. a., tätig sind und auch von diesen meist finanziert und kontrolliert werden. Eigene Elevatoren besitzen sie nicht. Es gibt 10 bis 15 solcher Agenturen, die 1928/29 annähernd 50 Millionen Bushels Getreide umsetzten. Zu jeder Agentur gehören 50 bis 150 Elevatoren als Auftraggeber bzw. Teilhaber. Aus dem nicht sehr bedeutenden Umsatz geht bereits hervor, daß ihr Einfluß auf die Preisbildung gering ist.

4. Dies Ziel — Einfluß auf die Preisbildung —, das naturgemäß auch den zersplitterten Landelevatoren nicht gelang, wollte man mit der Gründung umfassender Marktverbände, der Weizenpools, erreichen. Die Pools beruhen auf dem Grundgedanken, daß die Kontrolle über einen beträchtlichen Teil der Ernte bessere Marktpreise ermöglicht, als sie sich unter dem Wettbewerb von Tausenden einzelner Farmer oder Genossenschaften ergeben, mit anderen Worten: auf der Überlegung,

---

[4]) Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, daß wir hier den Begriff „Handel" bzw. „Getreidehandel" nicht zur Bezeichnung eines bestimmten Berufskreises (des privaten Getreidehandels) verwenden, sondern damit die wirtschaftliche Tätigkeit meinen, die sowohl von Privaten wie Genossenschaften ausgeübt werden kann. Man gebraucht dafür heute auch den Ausdruck „marketing" (Vermarktung).

[5]) Zahlenangaben nach: Booth, The Marketing of Grain by Farmer-owned Associations. (Weltwirtsch. Archiv, Juli 1930.)

Digitized by Google

daß nicht allein das mengenmäßige Verhältnis von Erzeugung und Bedarf den Preis bestimmt, sondern auch die zeitliche und örtliche Verteilung des Angebots. Das ist bekanntlich auch der Gedanke, der den Industriekartellen zugrundeliegt. Die Mittel sind allerdings verschieden. Der Pool ist ein Marktverband mit staatlicher oder provinzieller Grenze, der mit seinen Mitgliedern, den Farmern, Lieferungsverträge meist für mehrere Jahre abschließt. Der Farmer erhält bei der Ablieferung des Getreides an einen der Poolelevatoren eine Abschlagszahlung in Höhe von $^2/_3$ oder mehr des gegenwärtigen Marktpreises und später Restzahlungen je nach dem durchschnittlichen Erlös der Gesamtverkäufe.

In den Vereinigten Staaten gibt es 10 bis 15 solcher Pools. Sie wurden — abgesehen von einigen erfolglosen Versuchen der Vorkriegszeit — in den Jahren 1921 bis 1923 gegründet. Einige haben ihre Tätigkeit bereits wieder eingestellt. Die Umsätze in den einzelnen Erntejahren waren sehr verschieden, sie sind aber nie über 30 Millionen Bushel hinausgekommen, die letztbekannte Zahl (1927/28) ist nur 12 Millionen Bushel. Daraus ergibt sich, daß das eigentliche Ziel, das die Beherrschung eines großen Teils der Ernte voraussetzt, nicht erreicht werden konnte. Bekanntlich haben die drei kanadischen Weizenpools wenn auch nicht dauernd hohe Preise, so doch bedeutend größere Umsätze erzielen können.

Diese Erfolge sowie das Wachstum anderer landwirtschaftlicher Genossenschaften haben in landwirtschaftlichen und in Regierungskreisen den Gedanken einer Ausdehnung der genossenschaftlichen Tätigkeit insbesondere auch auf den großen Märkten dauernd wachgehalten. 1921 wurde der „United Grain Growers" Pool gegründet, der 1924 sein Ende fand (Verlust: 75 000 $). Das Programm der „United States Grain Growers" war bemerkenswert großzügig, zu großzügig, als daß es hätte verwirklicht werden können.

„Der Getreideabsatz wird in den Händen eines großen Marktverbandes mit nur landwirtschaftlichen Mitgliedern zusammengefaßt. Dieser Marktverband wird an allen großen Markt- und Börsenplätzen eigene Geschäftsstellen errichten. Er wird einen umfassenden statistischen Nachrichtendienst über die Weltlage am Getreidemarkt einrichten. Eine von ihm zu gründende Finanzierungs-Tochtergesellschaft wird die zum ‚orderly marketing' notwendigen finanziellen Mittel beschaffen. Eine von ihm abhängige Lagerhausgesellschaft wird Elevatoren in den Anbaugebieten und in den Großstädten errichten mit Reinigungs-, Trocknungs- und anderen Maschinen. Eine Ausfuhrorganisation ist dazu bestimmt, für den Getreideüberschuß günstige Auslandsmärkte zu finden." (Angeführt bei Clark, Principles of Marketing[6]). S. 254). Im Herbst 1924 folgte ein zweiter Versuch, es wurde mit großen Hoffnungen die „Grain Marketing Company" gegründet, in der u. a. die fünf größten privaten Getreidefirmen der Vereinigten Staaten, Armour, Rosenbaum, Schaffer u. a., aufgehen sollten, die bisher schon 40% des gesamten Getreidegeschäftes beherrschten. Dieser Ehe zwischen Getreidehandel und Genossenschaften war trotz anfänglicher Erfolge keine lange Dauer beschieden. Sie wurde nach kurzer Zeit wieder geschieden. Im Herbst 1929 hat das neu gegründete „Federal Farm Board" die Bestrebungen wieder aufgenommen, die „Farmers' National Grain Corporation" ins Leben gerufen, die allmählich das Getreidegeschäft zwecks Preisstabilisierung beherrschen soll.

[6]) Ein Verzeichnis der Literatur über den amerikanischen Getreidehandel folgt am Schluß der Abhandlungsreihe.

Digitized by Google

Zeitschriftenschau.

L. Karacsconyi: Über die Einwirkung von Aldehyden auf Weizenbrot. (Zeitschr. f. Untersuchung d. Lebensmittel, Bd. 58, S. 517—523.)

Der Verfasser hat, gestützt auf eine frühere Arbeit von Katz (Z. physiol. Ch. 1915/16, Bd. 96, S. 314—322) den Einfluß chemischer Reagenzien zwecks Frischhaltung von Weizenbrot bearbeitet. Für seine Versuche benutzte er reinste Präparate von Formalin, Acet-, Propion-, n-Butyl-, Iso-Valer-, Croton-, Benz-, Salizyl-, Zimtaldehyd und Furfurol. In seinen Versuchen setzt er die Brotkrume des frischen Weißbrotes den Aldehyddämpfen aus und mißt nach 48 Stunden die Viskosität der hergestellten wässerigen Suspensionen. Auf das Altern des Brotes wirken Acet- und Propionaldehyd infolge ihrer Wasserlöslichkeit und Flüchtigkeit am meisten hemmend; die Wirkung besteht jedoch nur solange, als die Aldehydkonzentration genügend groß ist. Auffallend ist, daß einige der Aldehyde die Brotkrume färben. Ihre Einwirkung zeigt sich besonders den Eiweißkörpern gegenüber; einesteils wird der Kleber bzw. ein hergestelltes Broteiweiß-Präparat gefärbt, dagegen Stärke und offenbar auch das Fett nicht, anderenteils lassen sich die Aldehyde aus dem Eiweiß viel schwerer entfernen als aus der Stärke. Verfasser weist darauf hin, daß seine Befunde der Hypothese, wonach das Altbackenwerden der Synärese des Stärkegels zuzuschreiben sei, scheinbar widersprechen, daß aber noch viel Arbeit zur endgültigen Klärung des Altbackenwerdens nötig sei.

Eckardt.

D. Striulciuc: Atypische Korrodierung der Stärke bei der mit Fusarium roseum und Giberella Saubinetii befallenen amerikanischen Futtergerste. (Zeitschr. f. Untersuchung d. Lebensmittel, Bd. 59, S. 258 bis 265.)

Auf Grund von Untersuchungen über eingeführte amerikanische Futtergerste der Ernte 1928, deren Aufnahme von Schweinen meist verweigert wurde oder die nach Verfütterung schädliche Wirkung ausübte, wurde die Pilzflora der verdächtigen Gerste untersucht und die Schädlichkeit durch Befall von Fusarium roseum festgestellt. Verfasser stellt fest, daß durch Fusarium roseum die Stärke der Gerste in einer atypischen Form korrodiert wird, die sich sowohl von der Korrodierung im keimenden Korn als auch von derjenigen bei starkem Schimmelpilzbefall unterscheidet. Die Ursache wird in einem örtlichen Nährstoffentzug durch diese Pilzhyphen angenommen. Diese atypische Korrosion kann zur Diagnose des Pilzes auch in Mehl und Schrot mit herangezogen werden. Eckardt.

W. Hartmann: Über den Nachweis des Alters bei Mehlen. (Zeitschr. f. Untersuchg. d. Lebensmittel, Bd. 59, S. 364—379.)

Verfasser will auf Grund des mittels Petroläther, bzw. Chloroform erhaltenen Fettextraktes das Alter der Mehle bestimmen. Er findet sowohl bei Weizen- wie Roggenmehlen eine ziemlich gleichmäßige Zunahme des Säuregrades des Fettes, woraus er das Alter ungebleichter Mehle bis zu $^5/_4$ Jahren Lagerdauer abschätzt. Die Bestimmung der Werte der Lichtbrechung wie derjenigen für Lecithinphosphorsäure ergab fallende Werte. Nach einer Mehllagerung von 6 Monaten, wonach nach Ansicht des Verfassers Mehl im allgemeinen nicht mehr backfähig sein soll, stellt er für das Fett von 60%igem Roggenmehl etwa 120—150, von 60%igem Weizenmehl etwa 90—100 Säuregrade fest.

(Anmerkung des Referenten: Die Ansicht des Verfassers, daß ein Mehl nach 6 monatiger Lagerung normalerweise nicht mehr backfähig sei, ist irrig. Richtig gelagertes Mehl (besonders geringerer Ausmahlung) ist sehr wohl noch nach diesem Zeitpunkt backfähig, und dieser Fall tritt in der Praxis recht häufig ein, ohne daß die Qualität des Mehles noch des Gebäckes zu beanstanden wäre. Auch sonst enthält die Arbeit verschiedene Unklarheiten, so bezüglich der Farbe der Benzinextrakte, weshalb die praktische Anwendbarkeit für Mehluntersuchungen nicht geklärt erscheint.) Eckardt.

A. Gömöry und L. Pap: Untersuchung einiger ungarischen Weizensorten. (Zeitschrift f. Untersuchung d. Lebensmittel, Bd. 58, S. 363—374.)

Die Arbeit gibt einen Überblick über 23 Sorten veredelten ungarischen Weizens bezüglich ihrer chemischen und backtechnischen Seite. Eckardt.

A. Müller und E. Ebel: Einfuhrscheinordnung vom 1. April 1930. Mit Erläuterungen und einer Einführung. Elberfeld (Selbstverlag).

Die Verfasser bringen in der Einführung einen geschichtlichen Rückblick über den

Digitized by Google

Ausbau der E.O. zur heutigen Form mit Hinweisen auf die zoll- und agrarpolitischen Richtlinien, die die Grundlagen für die E.O. bilden. In einem kurzen Abschnitt „Wirkung des Einfuhrscheinsystems" wird auf die Auswirkung der E.O., in Zusammenhang mit den Getreidezöllen, auf die Lage des deutschen Getreidemarktes eingegangen. — In den Erläuterungen zu den einzelnen Paragraphen werden teils Verordnungen des Reichsfinanzministeriums und Entscheidungen des Reichsfinanzhofes, teils die Ansichten der Verfasser, wohl nach den in der Praxis gewonnenen Erfahrungen wiedergegeben. Soweit diese Erläuterungen die Technik der Müllerei und Ähnliches betreffen, sind sie größtenteils als unzutreffend zu bezeichnen. In der Roggenmüllerei z. B. werden niemals Grieße geputzt (Seite 48), die Weizenmüllerei führt die Übergänge der Schrotungen niemals dem folgenden Schrotmehl zu (Seite 50), Hartweizen nimmt gerade dank seines hohen (und nicht niedrigen) (Seite 52) Eiweißgehaltes die Sonderstellung als Ausgangsmaterial der Grießfabrikation ein. Die auf Seite 49 gegebene Darstellung der Gewinnung verschiedener Mehlsorten, die von einer „Unterbrechung des Mahlaktes" spricht, gibt einem Nichtfachmann, wie dem Zollbeamten, für den gerade die Verfasser diese Erläuterung geschrieben haben, keinen Einblick in die tatsächlichen Verhältnisse, sondern verleitet sie zu falschen Schlüssen. Es erscheint fraglich, ob der Zollbeamte überhaupt auf Grund der in den Anmerkungen gemachten Ausführungen über Müllerei sich für evtl. Probevermahlungen vorbereiten kann. — Stark anfechtbar erscheint die auf Seite 97 bzw. Seite 51 wiedergegebene Auffassung, daß die nach § 4,4 der Anlage 2 zu § 8 der E.O. zugelassene Überschreitung der Ausbeute um 1% auf die durchgemahlenen Mehle (Roggen III. Kl. 0—70, Weizen V. Kl. 0—75) nach § 8,6 der E.O. nicht anwendbar sei. Mit der Praxis, in der der Müller die strikte Einhaltung der Ausbeutegrenzen nicht in der Hand hat, ist diese Auslegung unvereinbar; sie dürfte wohl auch kaum im Sinne des Gesetzgebers sein. — Sehr störend macht sich die mangelnde Korrektur in zahlreichen Druckfehlern bemerkbar, z. B. in dem Ergebnis der Roggenvermahlung auf Seite 49, auf Seite 97 in Anmerkung 5, Seite 76, Absatz 3 usw.

Brückner.

Patentanmeldungen.

53c. 6. D. 57 481. Gebr. Donath, Lockwitzgrund, Dresden.
Eingereicht 16. 1. 1929. Einspruchsfrist 14. 10. 1930.

Verfahren zum Haltbarmachen von Mühlenprodukten.

Das Verfahren bezweckt ein Haltbarmachen von Mühlenprodukten, besonders von Flocken und Grießen, dadurch, daß man sie mit eingedickten Fruchtsäften ohne Zuckerzusatz innig mischt und an der Luft trocknet.

2c. 1. K. 110 898. Dr. V. Klopfer, Dresden-A. 20.
Eingereicht 24. 8. 1928. Einspruchsfrist bis 27. 8. 1930.

Verfahren zur Herstellung von Vollkornbrot.

Die Patentanmeldung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Vollkornbrot, dadurch gekennzeichnet, daß man die nach dem Ausmahlen eines Roggenmehles 0—75% erhaltene Kleie mit Wasser anteigt, das Enzyme (z. B. Diastase), Milchsäurereinkulturen und basische Mineralstoffe enthält. Dieser Teig wird bei vermindertem Druck und niedriger Temperatur getrocknet und dann zu feinem Pulver vermahlen, das mit dem Roggenmehl 0—75% vermischt und verbacken wird.

2c. 2. A. 55 242. A.-G. für medizinische Produkte, Berlin N 39.
Eingereicht 3. 10. 1928. Einspruchsfrist bis 27. 8. 1930.

Backpulver.

Das zum Patent angemeldete Backpulver enthält Dikarbonsäuren (z. B. Malonsäure) und deren Abkömmlinge, die sich bei den hohen Temperaturen in flüchtige Produkte zersetzen, ohne einen festen Rückstand zu hinterlassen. Klemt.

50 a. 2. B. 139 722. Brabender Elektromaschinen G. m. b. H., Duisburg.
Einspruchsfrist bis 18. 11. 1930.

Einrichtung zur elektrischen Behandlung von Körnerfrüchten und ähnlichem Material.

12 p. 17. J. 33 579. J. G. Farbenindustrie Ludwigshafen (Rh.).
Einspruchsfrist bis 18. 11. 1930.

Verfahren zur Gewinnung wertvoller Enzyme.

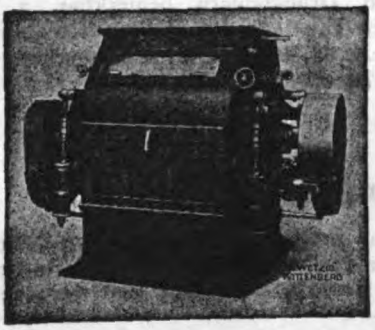
Digitized by Google

2 c. 1. S. 90 320. Otto Gregory, Düsseldorf. Einspruchsfrist bis 2. 12. 1930.

Verfahren zur Herstellung von Backwaren.

Gemäß der Erfindung werden die Ansätze von Hefe und Sauerteig ohne Zusatz von Zucker einer kurzen Bestrahlung mit ultraviolettem Licht unterworfen, um einen schnelleren und stärkeren Trieb zu erzielen. Klemt.

A. WETZIG.



WITTENBERG
BEZ. HALLE

Eisengießerei / Maschinenfabrik / Mühlenbauanstalt

Unser Spezialgebiet:

Einrichtung und Verbesserung von Getreidemühlen, Getreidespeichern, Wasserkraft- und Transmissions - Anlagen.

Rheuma Ischias, Gicht, Hexenschuß, Nerven- und Muskelschmerzen aller Art

Alle diese

Schmerzen beseitigt

unvergleichlich schnell mein giftfreies, absolut unschädliches, ärztlich geprüftes und glänzend begutachtetes Spezialpräparat.

Wollen Sie gesund werden?

Dann machen Sie sofort einen Versuch mit meinem in tausend Fällen erprobten Spezialmittel. Keine Tee- und Einreibekur. Leicht und bequem, in Kapseln einzunehmen.

Unbeschreibliche Freude

leuchtet aus den vielen Dankschreiben derjenigen hervor, die durch mein Präparat von schrecklichen Qualen befreit wurden.

Wir können nichts verschenken!

denn es ist beste Qualitätsware ... aber wir zahlen jeden den vollen Betrag zurück, der bei richtiger Anwendung keinen Erfolg erzielt. Schreiben Sie noch heute, damit wir es Ihnen morgen schon senden und Sie übermorgen bereits den Segen des unvergleichlich wirkenden Präparates erleben. Scheuen Sie nicht die geringe Ausgabe, wenn Sie sich damit das höchste Gut der Menschheit, die Freude am Leben, so schnell wieder erwerben können. Auch wenn Sie **jahrelang an's Bett gefesselt** sind, Ihr Leiden noch so alt und hartnäckig ist, ich befreie Sie von den Foltern Ihrer Krankheit. Menschen zwischen 60—80 Jahren haben die Freude am Leben zurückgewonnen und schreiben begeisternd von dem Wunder der Heilung und der prompten Beseitigung der Schmerzen.

Ärztliche Literatur gratis.

Versand des Präparates (Preis RM. 6.—) gegen Nachnahme oder Voreinsendung durch die Versand-Apotheke

MAX ZEIDLER, WANDSBEK (G 509) LÖWENSTR. 24

Digitized by Google

Der ideale Arkady Hefe-Nährstoff D.R.P.

D.R.P.

Zusammenarbeit von Wissenschaft u. Fachwelt haben erreicht, dass mit

„Arkady"

über 10 Millionen

Kilo Brot täglich in verbesserter Qualität hergestellt werden.

„Arkady" ist weltführend, es verbürgt feinste Porung, Mehrausbeute und Frischhaltung.

DEUTSCHE ARKADY-GESELLSCHAFT M.B.H. CANNSTATT-STUTTGART

Die beste **Echte Schweizer Seidengaze** sowie **Drahtgewebe** aller Art liefert seit 93 Jahren der deutschen Vermahlungsindustrie

Wilhelm Landwehr, Berlin S 42, Luisen-Ufer 50

Fernsprecher: F 1, Moritzplatz 3637 — Fordern Sie Offerte

UNION SEIDENGAZE FABRIK

Marke »VIDAL-MARTY«

Montauban (Frankreich)

✦

fabriziert
seit über 100 Jahren Seidene Müller-Gaze in allen Stärken, Nummern und Breiten
Höchste Genauigkeit der Webung
Beste Sichtwirkung, längste Haltbarkeit

Lager Berlin N 24 ✦ Richard Günther ✦ Friedrichstraße 129 ✦ Haus A, Aufg. II

D.M.D.

Deutsche Müllerschule Dippoldiswalde

Städt. Höhere Fachschule für Müllerei und Mühlenbau. ✦ Staatsprüfungen. ✦ Höhere Mühlenbauschule erteilt mittlere Reife. ✦ Prospekt kostenlos.

Digitized by Google

MÜHLEN-NEU- UND -UMBAUTEN

IN UNSERER VERSUCHSMÜHLE

führen wir unsere Müllereimaschinen vor und erläutern die Vorzüge unserer neuen Mahldiagramme.

IN UNSEREM LABORATORIUM

nehmen wir chemische Untersuchungen aller Mehlsorten vor. Wir stellen jedem Mühlenbetrieb unser Laboratorium und unsere Erfahrungen zur Verfügung.

IN UNSERER VERSUCHSBÄCKEREI

prüfen wir Ihre Mehle auf Güte und Backfähigkeit.

Wir arbeiten Ihnen gern Verbesserungsvorschläge aus.

MIAG BRAUNSCHWEIG
AMME — LUTHER — SECK — WERKE

MEHLMOTTEN

Was wählen Sie?

1. Lokale Vertilgung:
etwas Schwefel — oder ganz teuere Apparate.
Viel Arbeit — wenig Erfolg!

2. Totale Vertilgung:
ZYKLON-Durchgasung — zwei Feiertage — jahrelang ungestörter Betrieb!

DEGESCH

Deutsche Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung m. b. H.
Frankfurt am Main

Vertreter für die Gebiete westlich der Elbe: **Heerdt-Lingler G. m. b. H.**, Frankfurt/M, Steinweg 9, Unionhaus
Vertreter für die Gebiete östlich der Elbe: **Tesch & Stabenow**, Internat. Ges. für Schädlingsbekämpfung m. b. H., Hamburg 1, Ballinhaus

Verlag von Prof. Dr. K. Mohs, Berlin-Wilmersdorf, Helmstedter Straße 4.
Druck von Otto Drewitz, Berlin SW 61, Gitschiner Straße 106.

Digitized by Google

17. Jahrgang November 1930 JAN 6 1931 Nummer 11

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11 ıllıllı Zahlungen auf Postscheckkonto: Berlin 9015

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. ıllıllı Normalhefte einzeln 1,50 M. ıllıllı

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Technische und wissenschaftliche Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs

MILLIOSE

das rationelle aromatische Diastase-Produkt für Weißgebäck und Brot

MILLIFARIN

das stark bindende Quellungsmittel für Großbrot

IREKS-KULTUR

die erste Sauerteigreinkultur in fester Form

sind die altbewährten Edelfabrikate für jede Bäckerei

IREKS A.-G. KULMBACH

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Digitized by Google

Der Wettlauf

mit der Konkurrenz zwingt Sie zur Anwendung aller gebotenen Mittel. Die wichtigste Voraussetzung für Ihren Erfolg ist die Güte Ihrer Erzeugnisse.

Sie wünschen Erhöhung der

Backfähigkeit.

Sie erreichen diese durch Anwendung der bewährten MC-Präparate. Druckschriften MC 20 und 48.

Zur Aufhellung der

Farbe

benutzen Sie zweckmäßig die MC-Elektrobleichanlage.
Druckschrift MC 58.

Sie erreichen eine praktisch vollkommene Sterilisation u.

Haltbarkeit

Ihres Getreides und aller Mahlprodukte durch das Ge-Ka-Verfahren D. R. P. a.
Druckschrift MC 72.

Gegen die Folgen der Verarbeitung von

Auswuchsweizen

verwenden Sie Elco I.

MÜHLENCHEMIE G. m. b. H.

Frankfurt am Main 1, Staufenstraße 44

Unsere Interessen werden im *Ausland vertreten:*

Frankreich u. Kolonien: Chimie Meunière, 78, rue de Turbigo Paris	**Italien u. Kolonien:** Chimica Molini, Via Ingegnoli 47 Mailand		
Österreich, Tschechoslowakei und Jugoslavien: Mühlenchemie Ges. m. b. H., Seilerstätte 1, Wien	**Ungarn:** Brüder Kartal, Alkotmány-u. 37 Budapest	**Rumänien:** Ed. Karner A.-G., Str. Bratianu 12 Temesvar	**Polen:** William Koesche Koszykowa 53 Warschau

Digitized by Google

17. Jahrgang | November 1930 | Nummer 11

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11. Zahlungen auf Postscheckk.: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftl. Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner

herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs.

Inhalt: „Zur Methodik der Jodprobe bei Bestimmung der diastatischen Enzyme im Mehl" von Dr. A. Mühlhaus. — „Beitrag zur Mikrophotographie der Getreidearten einschließlich Mais, Hirse, Buchweizen sowie der Leguminosen" (Forts.) von Dr. D. Strilciuc, Bukarest. — „Die Eiweißkörper der Seide" von Dr. Hugo Kühl. — „Betriebsüberwachung von Luftförderanlagen" von Dr.-Ing. Paul Schröder, Berlin. — „Das Standardisierungsproblem im fachwissenschaftlichen Lichte" von Dr. Theodor Ruemele, Frankfurt a. M. — „Von der Ernte 1930" von Werner Zirkel, Berlin. — Zeitschriftenschau. — [Patentanmeldungen. —

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Zur Methodik der Jodprobe bei Bestimmung der diastatischen Enzyme im Mehl.

Von Dr. **A. Mühlhaus.**

(Arbeit aus dem Institut für Bäckerei, Berlin.)

M. P. Neumann hat die letzten Ursachen der Backfähigkeit dahin formuliert, daß eine bestimmte Einstellung der verschiedenen, gegensätzlichen Stofformen im Mehl, der hochmolekularen, begrenzt quellbaren, teigbildenden Grundmasse einerseits, des abbauenden, Beweglichkeit schaffenden, enzymatischen Prinzips andererseits, vorliegen müsse, um bindige, plastische, lockerungsfähige Teige und gut ausgebildete Gebäcke zu geben. Das bedeutete eine sehr fruchtbare Arbeitshypothese, die die Suche nach Konstanten für die verschiedenen Stofformen und deren Korrelationen nahe legte. Im Laufe der Zeit ist von allen Seiten reiches Material hierzu zusammengetragen und alles geht jetzt darauf aus, durch Verfeinerung und Vervollkommnung der Methodik solchen Konstanten eine möglichst große Zuverlässigkeit zu geben.

In einer jüngeren Arbeit hat Neumann[1]) mitgeteilt, daß in dem diastatischen Verfolg mittels der Jodprobe ein wertvolles Hilfsmittel zur Erkennung der Backfähigkeit bei Roggenmehlen gegeben sei. Es gelänge, den fermentativen Zustand der Mehle damit viel enger zu erfassen, als mit anderen Methoden, etwa denen der Kupferreduktion, vor allem weil verschiedene Stadien dieser Enzymwirkung, Verflüssigung und Verzuckerung durch die Jodprobe, beobachtet werden können. Es galt nun, diese Jodmethode für die Anwendung auf Mehl auszuarbeiten.

Zunächst sei allgemein folgendes festgestellt:

Bei der verhältnismäßig lange bekannten Enzymgruppe „Diastase" ist die so häufig auftretende Frage nach der Einheitlichkeit des Ferments bekanntlich immer noch nicht entschieden, und es besteht auch heute noch keine völlige Gewißheit über die Existenz mehrerer in einer Stufenreaktion wirkender Fermente. Es ist aber immerhin recht unwahrscheinlich, daß ein so komplizierter Vorgang wie der Abbau der Stärke über die verschiedenen Zwischenprodukte der Dextrine bis zum Zucker von ein und demselben Ferment ausgelöst wird. Die zahlreichen Arbeiten, die zur Klärung dieses Problems ausgeführt sind, gingen davon aus, die Wirkungsbedingungen des Ferments auf den Stärke-Abbau zu verfolgen und die verschiedenen Stufen der Verflüssigung, Dextrinierung und Verzuckerung zu messen. Dabei führte der Verfolg der letzten Stufe,

Digitized by Google

die Maltosebildung, zu denjenigen Methoden der Diastasebestimmung, die im Laufe der Zeit am meisten vervollkommnet sind und auch die größte praktische Bedeutung erlangt haben. Die wichtigsten dieser Methoden mögen hier kurz erwähnt sein.

Bei dem älteren Verfahren nach Lintner[2]) wird die reduzierende Kraft des aus einer bestimmten Stärkelösung gebildeten Malzzuckers bestimmt. Eine Methode von Willstädter[3]), bei der die Maltose jodometrisch (Oxydation durch Hypojodit) bestimmt wird, ist von Windisch[4]) zur praktischen Bestimmung der diastatischen Kraft von Malzen weiter ausgebaut und vervollkommnet worden. Unter Benutzung der nativen Stärke als Substrat arbeitet man nach Rumsly[5]), indem man eine nach Vorschrift hergestellte Mehl-Wasser-Suspension direkt der Autolyse überläßt und in der filtrierten Lösung die gebildete Maltose mit Fehlingscher Lösung gravimetrisch bestimmt.

Von den Methoden der Stärkeverflüssigung und Dextrinierung haben bisher nur wenige in der Praxis Bedeutung erlangt. Für die Bestimmung der Verflüssigung gibt Effront[6]) eine Vorschrift, bei der als Substrat ein Reis-Stärkekleister verwendet wird; er versteht unter der Verflüssigungszahl die Stärkemenge in Zentigrammen, die 1 g Malz in seinem Auszug von 5 : 100 zu verflüssigen vermag. Als „flüssig" gilt dabei die Stärke, wenn sie aus dem Probiergläschen nach dessen Umdrehung ohne jedes Klopfen und Schütteln herausfließt. Nach Pollak[7]) wird das Verflüssigungsvermögen eines 0,2%igen Extraktes auf einen 3%igen Arrowroot-Stärkekleister dadurch bestimmt, daß man nach der Einwirkungszeit dem Stärkekleister 1—3 Tropfen konz. Kalilauge und Phenolphtalein zugibt und beobachtet, ob nach Umkehrung der Probiergläser der ganze Kleister sich gleichmäßig gefärbt hat oder ob verschieden stark gefärbte Streifen entstanden sind. Der ganz gleichmäßig gefärbte Kleister gilt als vollständig gelöst. Ein Nachteil dieser Methoden ist die unsichere Erkennung des Verflüssigungspunktes. Diese Unsicherheit wird behoben durch die Viscositätsmethode von Fernbach und Wolf[8]), bei welcher die fortschreitende Verflüssigung des Stärkekleisters an der Zunahme der Ausflußgeschwindigkeit durch eine Kapillare gemessen wird.

Außer diesen Verflüssigungsverfahren benutzt man vorzugsweise Methoden, die auf der Änderung der blauen Jod-Stärkereaktion beruhen. Das Prinzip ist dabei folgendes: Stärkelösung färbt sich mit Jod zunächst blau (Amylose bzw. Amylodextrin), beim Abbau zu Erythrodextrinen rot, bei weiterem Abbau zu Achroodextrinen (Maltodextrinen) und schließlich zu Zucker gelb. Man bestimmt nun entweder nach Roberts[9]) das völlige Verschwinden auch der Erythrodextrinfärbung (Achromic point), während Wohlgemuth[10]) bei seinen Untersuchungen über die Diastase des Speichels eine Vorschrift angibt, in der er als untere Grenze der Wirksamkeit (limes) den Punkt bezeichnet, bei dem der Übergang der blauen Jodfärbung nach rot bzw. nach violett eintritt. Chrzaszcz[11]) hat sich in seinen umfangreichen Arbeiten über die Amylase eingehend mit den einzelnen Methoden beschäftigt. Er kommt dabei zu dem Schluß[12]), daß die Jodreaktion zur Bestimmung der Größe der verzuckernden Kraft nicht geeignet sei, doch könne sie zur Bestimmung der dextrinierenden Kraft dienen, wenn man dieselbe als ein besonderes Enzym ansehen will. Sabalitschka und Weidlich[13]) verglichen die verzuckernde und die dextrinierende Wirkung der Malzamylase, wobei sie für die Bestimmung der Dextrinierung eine aus Gemischen von Methylenblaulösung und Safraninlösung bereitete, 65teilige Farbenskala aufstellten, mit Hilfe derer die für eine „Normal-Amylolyse" nach bestimmten Zeiten auftretenden Färbungen mit Jod festgelegt werden.

Versuche, die letztgenannten Methoden für Getreide- und Mehluntersuchungen nutzbar zu machen, haben bisher keine große praktische Bedeutung erlangen können. So berichtet Schmorl[14]) in einer analytischen Betrachtung über die Bestimmungsmethoden für Fermente der Getreidemehle, daß der Versuch, die Diastase des Speichels mit Hilfe der kolorimetrischen Methode mittels Jod (Wohlgemuth) zu bestimmen, wohl gelungen ist, doch bei Übertragung der Methode auf Mehl versagte, wohl weil die Verzuckerungskraft der Grundgedanke war (vergl. Chrzaszcz). Andererseits haben aber wiederum Berliner und Rüter[13]) noch in jüngster Zeit (als diese Untersuchung

Digitized by Google

schon beendet war) eine sehr gute Parallele zwischen Verzuckerung und Jodreaktion bei Weizenmehlen gefunden. —

In den Grundzügen gestaltet sich die Methode der Jodprobe so, daß man auf eine Stärkelösung von bestimmter Konzentration einen Mehlextrakt bei genau eingehaltener Temperatur einwirken läßt und nach einer bestimmten Zeit der Einwirkung durch Zugabe einer schwachen Jodlösung die auftretenden Färbungen prüft. Je nach der enzymatischen Kraft des Mehles wird die Stärkelösung Färbungen aufweisen, die von tiefblau über blauviolett, violett, rotviolett, rot, orange nach gelb übergehen.

Für eine enzymatische Reaktion sind bekanntlich die verschiedensten Faktoren, wie Enzymkonzentration, Substratkonzentration, Temperatur, Reaktionsgeschwindigkeit bzw. -dauer usw. von Bedeutung. Um eine Übersicht über die Abhängigkeit des Abbauverlaufs bei Anwendung der Jodreaktion zu erhalten, wurden zunächst Versuche nach der nachstehend beschriebenen Arbeitsweise (Methode I) durchgeführt und aus dieser dann die später angegebene vereinfachte Methode II zur praktischen Ermittelung des Enzymvorrats von Mehlen herausgearbeitet.

Methode I.

5 g Mehl werden in 100 ccm Wasser (bei Malzmehlen bzw. Malzextrakten ist die 10 fache Menge Wasser zu nehmen) fein verteilt. Man erreicht dies am besten, indem man das Mehl zunächst mit wenig Wasser im Porzellanmörser gleichmäßig verreibt und erst allmählich unter Umrühren die gesamte Wassermenge hinzugibt. Die Mehl-Wassersuspension bleibt unter häufigem Umschütteln 4 Stunden bei Zimmertemperatur (20°) stehen und wird dann durch ein Faltenfilter blank filtriert. Von dem Filtrat gibt man aus einer graduierten Pipette 0,25 ccm bis 2,5 ccm (um je 0,25 ccm steigend) in 10 Reagenzgläser, die mit je 5 ccm einer 1%igen Stärkelösung beschickt und mit Nummern 1—10 versehen sind. Die Stärkelösung bereitet man in der Weise, daß man 3 g löslicher Stärke (auf Trockensubstanz berechnet) mit etwa 20 ccm Wasser aufschlämmt und die Stärkemilch in dünnem Strahl in 200 ccm Wasser, die zum Sieden erhitzt sind, einlaufen läßt und nochmals kurz aufkocht. Die Lösung wird in einen 300-ccm-Meßkolben übergespült und nach dem Abkühlen bis zur Marke aufgefüllt. Die mit Stärkelösung und Mehlextrakt versetzten Röhrchen werden gut umgeschüttelt und 1 Stunde im Thermostaten bei 38° gehalten. Nach dieser Einwirkungszeit gibt man aus einer Tropfflasche in jedes Röhrchen einen Tropfen einer n/20 Jod-Jodkaliumlösung (hergestellt durch Auflösen von 6,35 g Jod und 12 g Jodkali in wenig Wasser und Auffüllen auf 1000 ccm) und beobachtet nach dem Umschütteln die Färbung der Lösung. Es ist dabei von Wichtigkeit, nicht mehr als einen Tropfen Jodlösung zuzusetzen, da anderenfalls Farbvertiefungen eintreten. Auch ist der Farbton sofort nach Zugabe der Jodlösung festzustellen, da der Farbton, besonders nach fortgeschrittenem Abbau der Stärke, allmählich verblaßt bzw. aufhellt.

Die Ergebnisse der nach dieser Methode ausgeführten Versuche sind im folgenden wiedergegeben.

Prüfung von Malzextrakten.

5 g Malzextrakt werden in 1000 ccm Wasser gelöst und von der Lösung 0,25 bis 2,5 ccm um je 0,25 ccm steigend in 10 Reagenzgläser — bez. 1—10 —, die mit je 5 ccm 1%iger Stärkelösung beschickt waren, pipettiert. Die Einwirkungsdauer betrug 1 Stunde bei 38°. Nach Zugabe von Jodlösung zeigten die Gläschen folgende Färbungen:

Gläschen Nr.	1	2	3	4	5
Malzextr. I	tiefblau	tiefblau	blauviolett	rotviolett	tiefrot
„ II	tiefblau	blauviolett	rotviolett	rot	orange
Gläschen Nr.	6	7	8	9	10
Malzextr. I	rot	orange	orange	gelb	gelb
„ II	gelb	gelb	gelb	gelb	gelb

Digitized by Google

Prüfung von Weizenmehl mit verschiedenem Gehalt an Malzmehl.

Ein normales Weizenmehl wurde mit steigenden Mengen Malzmehl vermischt, und zwar in Mengen von 1%, 2%, 5% und 10%. Von dem Weizenmehl, den einzelnen Mischungen und dem Malzmehl wurden Mehl-Wassersuspensionen 5 : 100 hergestellt und die Veränderungen der Stärkelösung in der beschriebenen Weise bestimmt. Extraktionsdauer 3 Stunden bei 20°. Einwirkungsdauer 1 Stunde bei 38°. Es ergaben sich folgende Farbstufungen:

Gläschen Nr.	1	2	3	4	5
Mehl ohne Malz	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau
„ mit 1% Malz ..	tiefblau	tiefblau	tiefblauviol.	tiefblauviol.	blauviolett
„ mit 2% „ ..	tiefblau	tiefblauviol.	blauviolett	blauviolett	violett
„ mit 5% „ ..	tiefblauviol.	violett	rotviolett	tiefrot	tiefrot
„ mit 10% „ ..	violett	tiefrot	rot	orange	orange
Malzmehl	gelb	gelb	gelb	gelb	gelb
Gläschen Nr.	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Mehl ohne Malz	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau
„ mit 1% Malz ..	blauviolett	blauviolett	blauviolett	violett	violett
„ mit 2% „ ..	violett	rotviolett	rotviolett	rotviolett	tiefrot
„ mit 5% „ ..	rot	rot	orange	orange	gelb
„ mit 10% „ ..	gelb	gelb	gelb	gelb	gelb
Malzmehl	gelb	gelb	gelb	gelb	gelb

Prüfung verschiedener Roggen- und Weizenmehle.

Als Versuchsmaterial dienten Roggen- und Weizenmehle aus den verschiedenen Klimaprovinzen Deutschlands, und zwar handelte es sich um Mehle, die aus zum Teil feucht geerntetem oder auswuchshaltigem Korn der Ernte 1927 stammten. Wie die nachstehende Aufstellung zeigt, konnten durch die Jodprobe bei den untersuchten Mehlen sehr scharfe Unterschiede des Enzymvorrats festgestellt werden.

Bezeichnung des Mehles	Gläschen Nr. 1	2	3	4	5
Wz 17c	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau
Wz 18c	„	„	„	„	„
Wz 19g	„	„	„	„	„
Rg-West.	„	„	„	„	„
Rg-Grft.	„	„	„	„	„
Wz 16e	„	„	„	„	„
Wz 21e	„	„	„	„	tiefblauviol.
Wz 13e	„	„	„	rotviolett	tiefrot
Rg-Gz.	„	blauviolett	violett	rotviolett	rot
Wz 10e	„	„	rotviolett	rot	rot
Wz 20e	„	rotviolett	tiefrot	rot	orange
Wz 18d	tiefblauviol.	violett	orange	gelb	gelb
Rg 8a	blauviolett	tiefrot	orange	„	„
Wz 17d	tiefblau	rot	orange	„	„
Wz 19d	tiefrot	orange	gelb	„	„
Wz 1e	rot	gelb	„	„	„

Digitized by Google

Bezeichnung des Mehles	Gläschen Nr. 6	7	8	9	10
Wz 17c	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau
Wz 18c	„	„	„	„	„
Wz 19g	„	„	„	„	„
Rg-West.	„	„	„	„	„
Rg-Grft.	„	„	„	tiefblauviol.	tiefblauviol.
Wz 16e	„	„	„	„	„
Wz 21e	tiefblauviol.	tiefblauviol.	tiefblauviol.	blauviolett	blauviolett
Wz 13e	tiefrot	tiefrot	rot	rot	orange
Rg-Gz.	rot	orange	orange	gelb	gelb
Wz 10e	orange	orange	gelb	„	„
Wz 20e	orange	orange	„	„	„
Wz 18d	gelb	gelb	„	„	„
Rg 8a	„	„	„	„	„
Wz 17d	„	„	„	„	„
Wz 19d	„	„	„	„	„
Wz 1e	„	„	„	„	„

Einfluß der Konzentration des Mehlextraktes.

Es wurden unter Einhaltung der angegebenen Vorschrift Mehl-Wasser-Suspensionen in drei verschiedenen Mischungsverhältnissen hergestellt. Das Mischungsverhältnis Mehl : Wasser war dabei 5 : 100, 10 : 100 und 20 : 100. Aus der folgenden Zusammenstellung ist zu ersehen, in welchem Maße die Enzymwirkung mit steigender Konzentration des Mehlauszuges zunimmt.

Gläschen Nr.	1	2	3	4	5
Mehl I Extr. 5 : 100	tiefblau	tiefblau	tiefblauviol.	tiefblauviol.	blauviolett
„ „ 10 : 100	tiefblau	blauviolett	violett	rotviolett	tiefrot
„ „ 20 : 100	violett	tiefrot	orange	gelb	gelb
Mehl II Extr. 5 : 100	tiefblauviol.	rotviolett	tiefrot	rot	orange
„ „ 10 : 100	violett	tiefrot	orange	gelb	gelb
„ „ 20 : 100	rot	orange	gelb	gelb	gelb

Gläschen Nr.	6	7	8	9	10
Mehl I Extr. 5 : 100	blauviolett	blauviolett	violett	violett	rotviolett
„ „ 10 : 100	rot	orange	orange	gelb	gelb
„ „ 20 : 100	gelb	gelb	gelb	gelb	gelb
Mehl II Extr. 5 : 100	gelb	gelb	gelb	gelb	gelb
„ „ 10 : 100	gelb	gelb	gelb	gelb	gelb
„ „ 20 : 100	gelb	gelb	gelb	gelb	gelb

Weiterhin wurde geprüft, welchen Einfluß die Extraktionstemperatur auf den Reaktionsverlauf ausübt. Es trat bei einer Extraktionstemperatur von 38° gegenüber der von 20° wohl eine Verschiebung, d. h. ein früherer Farbwechsel der Röhrchen ein, doch war diese so gering, daß es sich erübrigt näher darauf einzugehen.

Einfluß der Extraktionsdauer.

Zu diesen Versuchen wurden von einem Mehl vier gleiche Aufschlämmungen 5 : 100 angesetzt und unter wiederholtem Umschütteln bei Zimmertemperatur (20°) stehen gelassen. Eine dieser Aufschlämmungen wurde nach 1 Stunde, die nächste nach Stunden, eine weitere nach 4 Stunden und die letzte nach 17 Stunden filtriert und

Digitized by Google

von dem Filtrat in der beschriebenen Weise die Bestimmung durchgeführt. Das Versuchsergebnis ist aus der Tabelle ersichtlich.

Gläschen Nr.	1	2	3	4	5
Extr. Dauer 1 Std. ...	tiefblau	tiefblauviol.	blauviolett	violett	rotviolett
„ „ 2 Std. ...	tiefblau	blauviolett	violett	rotviolett	rotviolett
„ „ 4 Std. ...	tiefblauviol.	blauviolett	rotviolett	rotviolett	tiefrot
„ „ 17 Std. ...	tiefblauviol.	violett	tiefrot	rot	rot
Gläschen Nr.	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Extr. Dauer 1 Std. ...	rotviolett	rotviolett	tiefrot	rot	rot
„ „ 2 Std. ...	tiefrot	tiefrot	rot	rot	orange
„ „ 4 Std. ...	rot	rot	orange	orange	gelb
„ „ 17 Std. ...	orange	gelb	gelb	gelb	gelb

Einfluß der Einwirkungstemperatur.

Die mit Stärkelösung und steigenden Extraktmengen versetzten Reagenzgläser wurden während der Einwirkungsdauer von 1 Stunde auf verschiedenen Temperaturen von 20°, von 38° und von 50° gehalten. In der nachstehenden Tabelle sind die Versuchsergebnisse von 3 verschiedenen Mehlen zusammengestellt. Die Versuche lassen die starke Beschleunigung des Abbauverlaufes bei höheren Temperaturen erkennen.

Gläschen Nr.	1	2	3	4	5
Mehl 1 bei 20°	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblauviol.	tiefblauviol.
„ „ 38°	tiefblauviol.	blauviolett	violett	tiefrot	rot
„ „ 50°	violett	tiefrot	orange	gelb	gelb
Mehl 2 bei 38°	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblauviol.	tiefblauviol.
„ „ 50°	tiefblau	tiefblauviol.	blauviolett	violett	rotviolett
Mehl 3 bei 38°	tiefblau	tiefblau	tiefblauviol.	blauviolett	blauviolett
„ „ 50°	tiefblau	blauviolett	violett	rotviolett	tiefrot
Gläschen Nr.	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Mehl 1 bei 20°	tiefblauviol.	blauviolett	blauviolett	blauviolett	violett
„ „ 38°	rot	orange	orange	gelb	gelb
„ „ 50°	gelb	gelb	gelb	gelb	gelb
Mehl 2 bei 38°	blauviolett	blauviolett	violett	violett	rotviolett
„ „ 50°	tiefrot	tiefrot	rot	rot	orange
Mehl 3 bei 38°	violett	rotviolett	tiefrot	rot	orange
„ „ 50°	rot	orange	orange	gelb	gelb

Die oben angegebene, für die beschriebenen Versuche zugrunde gelegte Methode gibt die Möglichkeit, den Abbauverlauf sowohl der Erythrodextrinbildung wie auch die Achroodextrinbildung innerhalb der bestimmten Staffel nebeneinander genau zu verfolgen und ist bei hoher Enzymwirkung gut brauchbar. Bei Mehlen mit geringerem Enzymvorrat ist jedoch die gewählte Spanne der Extraktmenge oft zu klein bzw. die Einwirkungszeit von 1 Stunde zu kurz, um die erforderliche Farbänderung des Substrats zu erzielen. Zugleich ist die Methode für Serienuntersuchungen in dieser Form zu umständlich und zu zeitraubend. Es hat sich daher als zweckmäßig erwiesen, die Arbeitsweise so abzuändern, daß man nicht, wie oben, die Extraktmenge steigert und die Einwirkungsdauer festlegt, sondern gleich von vornherein auf eine bestimmte Menge Stärkelösung eine ausreichende Menge Mehl-Extrakt einwirken läßt und in bestimmten Zeitabständen eine Probe entnimmt, in der man mit Jod den Abbauverlauf ermittelt. Es werden also in diesem Falle die zur Erzielung eines bestimmten Spaltungsgrades erforderlichen Zeiten verglichen, so daß die Reaktionsgeschwindigkeit als Maßstab der Fermentmenge gilt. Die Ausführung der Bestimmung geschieht dabei folgendermaßen:

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Farbstufe für die Jodprobe

Digitized by Google

Methode II.

1. Bereitung des Mehlextraktes.

Zur Bereitung des Extraktes werden in derselben Weise wie bei Methode I beschrieben 5 g Mehl in 100 ccm Wasser fein verteilt und unter häufigem Umschütteln bei Zimmertemperatur (20°) 4 Stunden stehen gelassen. Meist empfiehlt es sich, namentlich bei Mehlen aus gut ausgereiftem, trocken geerntetem Korn, d. h. solchem mit geringem Enzymvorrat, die Extraktion über Nacht vorzunehmen, um den nächsten Tag für die Ausführung der Jodproben zur Verfügung zu haben. Nach Ablauf der Extraktionszeit wird die Mehl-Wassersuspension blank filtriert.

2. Bereitung der Stärkelösung.

Um eine 1%ige Lösung zu erhalten, wurden 3 g trockene lösliche Stärke in einem kleinen Becherglase in wenig Wasser aufgeschlämmt, die Aufschlämmung in dünnem Strahl in 200 ccm Wasser, das zum lebhaften Sieden erhitzt war, eingetragen und nochmals kurz aufgekocht. Die Lösung wurde in einen 300-ccm-Meßkolben übergespült, zur Verhinderung der Häutchenbildung mit kaltem Wasser bis nahe zur Marke versetzt und nach dem Abkühlen auf 15° bis zur Marke aufgefüllt.

3. Ansetzen des Reaktionsgemisches und Bestimmung des Farbtons. (Farbtafel.)

Von dem klar filtrierten Mehlextrakt gibt man 20 ccm in ein Kölbchen, das mit 40 ccm der 1%igen Stärkelösung beschickt ist und schüttelt gut durch. Das Kölbchen wird nun in einen auf 38° eingestellten Thermostaten gebracht. In Zeitintervallen von ½ bzw. 1 Stunde gibt man aus dem Kölbchen 5 ccm des Reaktionsgemisches in ein enges Reagenzröhrchen und ermittelt nach Zugabe von 1 Tropfen einer n/20 Jodlösung (siehe Methode I) und Umschütteln des Gläschens den Farbton. Mit der entnommenen Probe ist sofort die Jodfärbung anzustellen und zu bestimmen, da nach einiger Zeit die Intensität des Farbtons zurückgeht und die violetten bzw. blauen Töne stärker hervortreten. Bei den im ersten Stadium des Abbaus entnommenen Proben, wo noch die blauen und violetten Farbtöne vorherrschen, ist die Jodfärbung meist so tief, daß die Lösung undurchsichtig ist. In dem Falle hält man das Reagenzglas schräg gegen das Licht, neigt es soweit seitlich, bis die Lösung in den dünneren Schichten am Rande des Gläschens durchsichtig ist und beobachtet im durchfallenden Licht die Färbung. Auf diese Weise sind selbst feine Farbunterschiede deutlich zu erkennen.

Versuchsergebnisse bei der Ermittelung der Reaktionsgeschwindigkeit. Prüfung von Weizenmehlen mit verschiedenem Gehalt an Malzmehl.

Die bereits erwähnten Mehle mit steigendem Gehalt an Malzmehl wurden zu diesen Versuchen herangezogen. Die Versuchsbedingungen wurden genau in der oben angegebenen Weise durchgeführt. Die von halber Stunde zu halber Stunde entnommenen Lösungen zeigten dabei folgende Färbungen:

Weizenmehl I mit Malzmehl a.

Reaktionszeiten:	½ Stunde	1 Stunde	1½ Stunden	2 Stunden	2½ Stunden
Mehl ohne Malz	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau
„ mit 1% Malz ..	tiefblauviol.	blauviolett	violett	rotviolett	tiefrot
„ mit 2% „ ..	blauviolett	rotviolett	rot	orange	orange
„ mit 5% „ ..	rotviolett	orange	gelb	—	—
„ mit 10% „ ..	orange	gelb	—	—	—
Malzmehl	gelb	—	—	—	—

Reaktionszeiten:	3 Stunden	3½ Stunden	4 Stunden	4½ Stunden	5 Stunden
Mehl ohne Malz	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau
„ mit 1% Malz ..	rot	rot	rot	orange	orange
„ mit 2% „ ..	gelb	—	—	—	—
„ mit 5% „ ..	—	—	—	—	—
„ mit 10% „ ..	—	—	—	—	—
Malzmehl	—	—	—	—	—

Digitized by Google

Weizenmehl II mit Malzmehl b.

Reaktionszeiten:	½ Stunde	1 Stunde	1½ Stunden	2 Stunden	2½ Stunden
Mehl ohne Malz	tiefblau	tiefblau	tiefblauviol.	tiefblauviol.	violett
„ mit 1% Malz ..	blauviolett	rotviolett	rot	orange	orange
„ mit 2% „ ..	rotviolett	rot	orange	rötlich gelb	gelb
„ mit 5% „ ..	orange	gelb	—	—	—
„ mit 10% „ ..	gelb	—	—	—	—
Malzmehl	gelb	—	—	—	—

Reaktionszeiten:	3 Stunden	3½ Stunden	4 Stunden	4½ Stunden	5 Stunden
Mehl ohne Malz	violett	violett	rotviolett	rotviolett	tiefrot
„ mit 1% Malz ..	rötlich gelb	gelb	—	—	—
„ mit 2% „ ..	—	—	—	—	—
„ mit 5% „ ..	—	—	—	—	—
„ mit 10% „ ..	—	—	—	—	—
Malzmehl	—	—	—	—	—

Prüfung von Weizen- und Roggenmehlen.

Die Mehle entstammen gut ausgereiftem, trocken geerntetem Korn der Ernte 1929. Die Extraktionszeit betrug 15 Stunden.

a) Weizenmehle

Reaktionszeit:	1 Stunde	2 Stunden	3 Stunden	4 Stunden
Inland	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau
Manitoba	„	„	„	„
Mehl 22a	„	„	blauviolett	violett
„ 17a	„	„	tiefblauviolett	tiefblauviolett
„ 16a	„	„	tiefblau	tiefblau

Reaktionszeit:	5 Stunden	6 Stunden	24 Stunden	
Inland	tiefblau	tiefblau	violett	
Manitoba	„	„	blauviolett	
Mehl 22a	violett	rotviolett	gelb	
„ 17a	blauviolett	blauviolett	orange	
„ 16a	tiefblau	tiefblau	rotviolett	

b) Roggenmehle

Reaktionszeit:	1 Stunde	2 Stunden	3 Stunden	4 Stunden
Mehl 5a	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau
„ 11a	„	tiefblauviolett	violett	rotviolett
„ 16a	„	tiefblau	tiefblau	tiefblau
„ 27a	tiefblauviolett	blauviolett	rotviolett	rot
„ 12a	tiefblau	tiefblau	tiefblau	tiefblau

Reaktionszeit	5 Stunden	6 Stunden	24 Stunden	
Mehl 5a	tiefblau	tiefblauviolett	rot	
„ 11a	rot	rot	gelb	
„ 16a	tiefblauviolett	blauviolett	orange	
„ 27a	orange	rötl. gelb	gelb	
„ 12a	tiefblauviolett	violett	gelb	

Zusammenfassung.

Es wird eine Methode beschrieben, nach der feinste Enzymwirkungen der Mehle durch Ermittelung der Jodfärbung eines Stärkesubstrat-Mehlextrakts festgestellt werden

Digitized by Google

können. Die auftretende Färbung hängt von dem Mengenverhältnis des jeweils vorhandenen Dextrin bzw. Maltose ab.

An einer Anzahl von Versuchen sind die nach dieser Methode erhaltenen Ergebnisse dargestellt.

Literaturverzeichnis.

[1]) M. P. Neumann, Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen 15, 190 (1928).
[2]) Lintner u. Wirth. Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen 31, 421 (1908).
[3]) Wittstädter u. Schudel. Ber. d. Chem. Ges. 51, 780 (1918).
[4]) Windisch, Dietrich u. Kolbach. Wschr. f. Brau. 39, 213 (1922).
[5]) Rumsey. Americ. Inst. of Baking 8 (1922).
[6]) Effront. Les enzymes et leur applications. 228 (Paris 1900).
[7]) Pollak. Wschr. f. Brau. 595 (1903).
[8]) Fernbach u. Wolff. Compt. rendu de l'acad. 140, 1403 (1905).
[9]) Roberts. Proc. Roy. Soi. 32, 145 (1881).
[10]) Wohlgemuth. Bioch. Zeitschr. 9, 1, (1908).
[11]) Chrzaczcz. Zeitschr. f. Spirt. Bd. 32, Nr. 45—50 (1909). Bd. 33, Nr. 7—13 (1910).
[12]) Chrzaszcz u. Joscht. Bioch. Zeitschr. 80, 216 (1917).
[13]) Sabalitschka u. Weidlich. Bioch. Zeitschr. 207, 476 (1929).
[14]) Schmorl. Südd. Müller 41, 364 (1928).

Beitrag zur Mikrophotographie der Getreidearten einschließlich Mais, Hirse, Buchweizen sowie der Leguminosen.

Von Dr. **D. Striiciuc,** Bukarest.

(Aus dem Institut für Tierzucht der Tierärztlichen Hochschule, Berlin, Direktor: Prof. Dr. Stang.)

(Fortsetzung.)

Mit Rücksicht auf die technischen Schwierigkeiten, eine allzu große Zahl von Abbildungen zu bringen, muß auf die Wiedergabe eines großen Teils des vorhandenen Bildmaterials verzichtet werden. Es wird daher im folgenden nur ein Überblick über die hauptsächlichsten Gewebsbestandteile der einzelnen Getreidearten gegeben werden.

IV. Hafer (Avena sativa L.).

Hafer und Gerste sind in ihrem Spelzenaufbau von weitgehender Ähnlichkeit. Trotzdem weisen alle Zellarten genügend Merkmale auf, die eine Unterscheidung auch kleinster Gewebspartikel gestatten. Die Oberhautzellen der Deckspelze (Abb. 73) zeigen an ihren Längsseiten gegenüber der regelmäßig welligen Begrenzung bei der Gerste einen ungleichmäßigeren Bau der Zellwand. Auf der dem Zellinnern zugekehrten Seite weist die Zellwand Auftreibungen auf, die als „trommelschlägelförmig" bezeichnet worden sind. Die mit der Nachbarzelle sich verbindende Außenseite der Zellwand unterscheidet sich in der Form von der der Gerste dadurch, daß die gegenseitig ineinandergreifenden Zähne oder Zacken beim Hafer stumpfer als bei der Gerste sind. Eigentliche Auftreibungen zeigt die Außenseite der Zellwand kaum. Die Zwillingskurzzellen sind auf der gebrachten Abbildung, die in der Hauptsache die Struktur der Langzellen zeigen soll, nur undeutlich zu sehen. — Die Faserzellen des Hypoderms (Abb. 74), deren bedeutend größere Stärke der Schicht beim Hafer schon eine Unterscheidung von Gerste ermöglicht, sind sowohl der Breite wie der Länge nach von denen der Gerste durch größere Ausmaße unterschieden. Gabelige Endungen finden sich bei beiden (vergl. Abb. 54 u. 74). — Abb. 75 zeigt das für Hafer sehr charakteristische Schwammparenchym mit seinen oft „brillenförmig" angeordneten Lücken. Die Zellen selbst treten im mikroskopischen Bild bedeutend weniger hervor als bei der Gerste und lassen die Lücken um so mehr auffallen. — Unter dem Schwammparenchym erkennt man die Schicht der inneren Oberhaut der Spelze (Abb. 76), die mit ihren glattwandigen Zellen wenig Besonderes bietet. — Abb. 77 zeigt die Oberhautzellschicht der Fruchtschale, die mit den auf ihr entspringenden Haaren als gutes Erkennungsmerkmal für Hafer dienen kann.

Digitized by Google

Die Anordnung der Zellen um den Ursprung der Haare ist aus der Abbildung deutlich zu ersehen, desgleichen der Bau der Haare selbst. Das Verhältnis zwischen Lumen und Wandung läßt sich aus der folgenden Abb. 78 noch deutlicher erkennen. Dieses Verhältnis wechselt wie bei den Haaren der anderen Getreidearten, jedoch findet man überwiegend dickwandige Haare. Der Hohlraum, der in der unteren Hälfte eine Verbreiterung aufweist, läßt sich auch bei den Haferhaaren bis in die äußerste Spitze verfolgen. Die Form der Haarwurzel ist leicht kantig mit abgerundeten Ecken. Es läßt sich meist eine unmittelbar über der Wurzel beginnende Verengerung der Haarbasis feststellen. — Die Aleuronzellen (Abb. 79) zeigen im Vergleich mit denen der anderen Getreidearten etwas schwächere Wandungen. — In Abb. 80 sind die typischen Formen der Haferstärke zu sehen. Neben großen, zusammengesetzten Körnern finden sich kleine, ebenfalls zusammengesetzte, sowie die kantigen Bruchstücke solcher zusammengesetzten Körner. Außerdem sind rundliche und spindelförmige Körner der Füllstärke zu sehen.

V. Mais (Zea Mays L.).

Beim Mais wird die Fruchtschale wie bei Weizen und Roggen zur Schutzhülle des Kornes und erfährt infolgedessen eine Verstärkung ihrer Zellschichten. — Abb. 81 gibt das Bild der Oberhautzellen der Fruchtschale (die Mittelschicht zeigt ähnliche Bilder), deren Wände durch die Tüpfelung ein perlschnurartiges Aussehen erhalten. — Abb. 82 zeigt die ziemlich parallel verlaufenden geschlängelten Schlauchzellen, die von den Zellen des Schwammparenchyms unregelmäßig überkreuzt werden. Die Schlauchzellen, die wesentlich dichter liegen als bei Weizen und Roggen, zeigen eine geringere Breite als bei diesen. — Die Aleuronzellen des Mais (Abb. 83), deren Größe sich mit der aller bisher besprochenen Getreidearten ungefähr deckt, scheinen in ihrem Zellverband etwas lockerer als diese gefügt zu sein. Ihre Wandung erscheint stärker gequollen als die nach der gleichen Methode vorbehandelten übrigen Getreidearten. — Abb. 84 zeigt die charakteristischen Formen der Maisstärke aus dem hornigen Teil des Endosperms. Ausgeprägt polyedrische Formen wechseln mit rundlichen. Die strahligen Kernspalten sind an einigen Körnern zu sehen. — Die hauptsächlichsten Schichten der Spelzen sind in den Abbildungen 85 bis 87 wiedergegeben. Abb. 85 zeigt die Spelzenoberhaut mit stark getüpfelten, dickwandigen und dazwischen ungetüpfelten dünnwandigen Zellen. — Das Bild des häutigen Spelzenteils (Abb. 86) zeigt zunächst die mit Haaren besetzte Oberhaut, bestehend aus länglichen Zellen mit zarter, welliger Begrenzung, darunter sind die glattwandigen Zellen der inneren Epidermis wahrnehmbar. — Abb. 87 zeigt isolierte, stark getüpfelte Zellen aus dem hornigen Teil der Hüllspelzen. — Bei dem Querschnitt durch das Maisspindelmark in Abb. 88 sind die siebartig, feingetüpfelten Zellen zu beachten.

VI. Reis (Oryza sativa L.).

Abb. 89 gibt ein Bild der verkieselten Oberhautzellen. Es ist deutlich zu sehen, wie die 4 bis 5 spitzzackigen Ausläufer einer Zelle sich mit denen der Nachbarzelle fingerartig verbinden. An den beiden übrigen Seiten lassen sich nur ganz kleine, zackige Vorsprünge erkennen. In den Verbindungslinien, in denen sich diese kurzgezackten Seiten treffen, liegen die Insertionsstellen der Haare. Die freie runde Stelle auf der Abbildung zeigt den Standort eines ausgefallenen Haares an. — Abb. 90 zeigt den Mittelteil einiger Hypodermfasern mit ihren sägenartig gezackten Seitenrändern. — Das unter der Faserschicht liegende Schwammparenchym (Abb. 91) hat wenig charakteristische Zellen. Ihre Wände sind getüpfelt und auf den Kurzseiten oft zackig gewellt. — Deutlich wiedergegeben ist in Abb. 92 die zarte Streifung der Zellmembran der inneren Oberhaut der Spelze. — Die Oberhaut der Fruchtschale (Abb. 93) zeigt an ihren Kurzseiten gewellte oder gebuchtete Ränder. Die Zellanordnung ist nicht so regelmäßig wie bei dem Schwammparenchym. — Als weitere Bestandteile des sogenannten Silberhäutchens sind in Abb. 94 die Schlauch- und Querzellen zu sehen. Während die Querzellen dicht aneinandergefügt verlaufen, treten die, sie rechtwinklig kreuzenden, geschlängelten Schlauchzellen wesentlich spärlicher auf. — Die Aleuronzellen (Abb. 95)

Digitized by Google

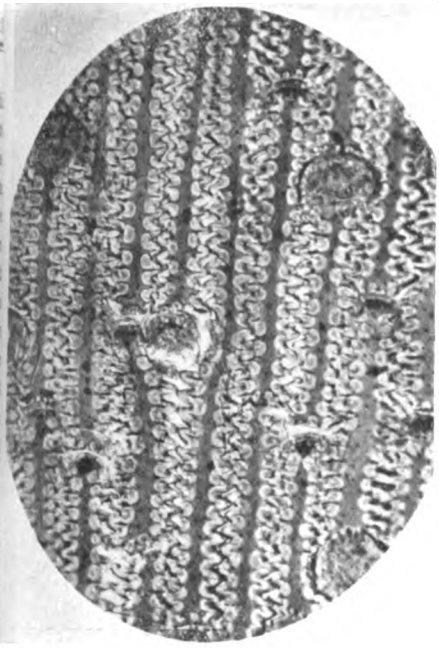


Abb. 73. **Hafer,** Oberhautzellen der Spelze. Vergr. 1 : 325.

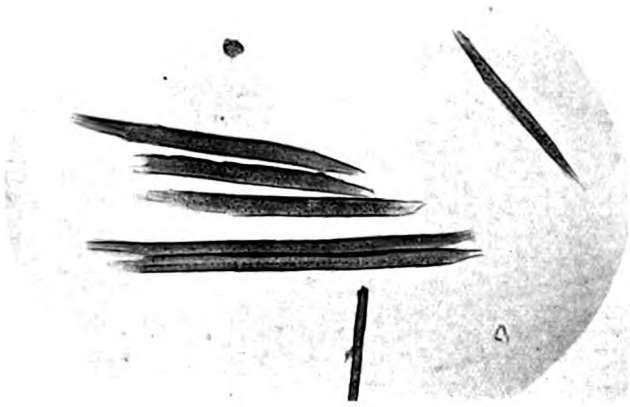


Abb. 74. Hypodermfaserzellen. Vergr. 1 : 110.

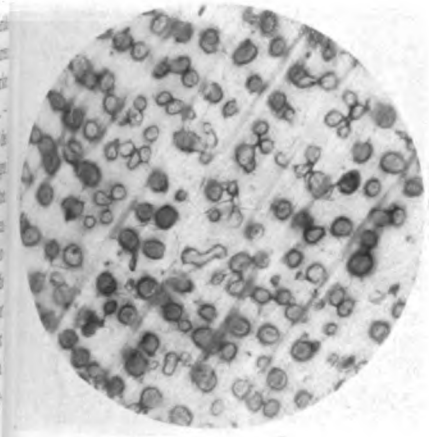


Abb. 75. Schwammparenchym der Spelze. Vergr. 1 : 162,5.

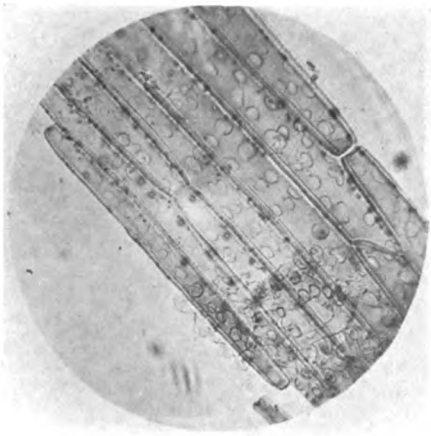


Abb. 76. Innere Oberhaut der Spelze. Vergr. 1 : 162,5.

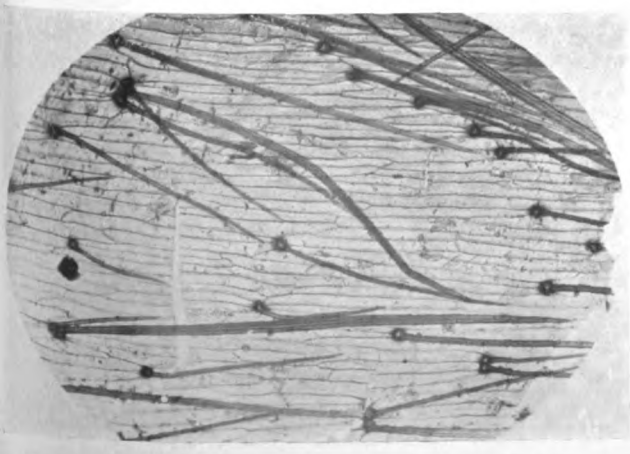


Abb. 77. Oberhautzellen der Frucht. Vergr. 1 : 110.

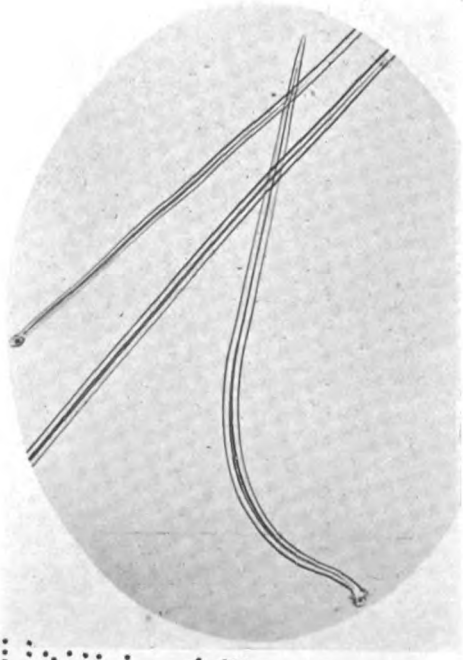


Abb. 78. Haare. Vergr. 1 : 110.

UNIV. OF CALIFORNIA
Digitized by Google

Mikroskopische Aufnahmen
Abb. 79 u. 80 Teile des Haferkorns, Abb. 81—84 Teile des Maiskorns.

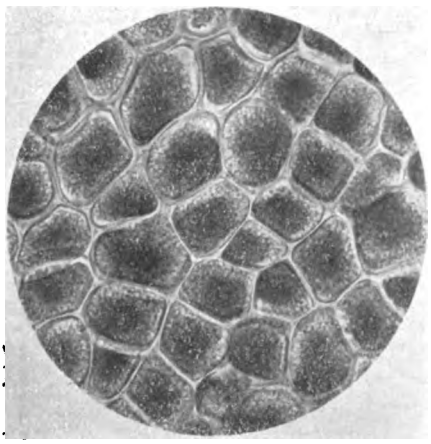


Abb. 79. Aleuronzellen (Wasserpräparat nicht gekocht). Vergr. 1 : 325.

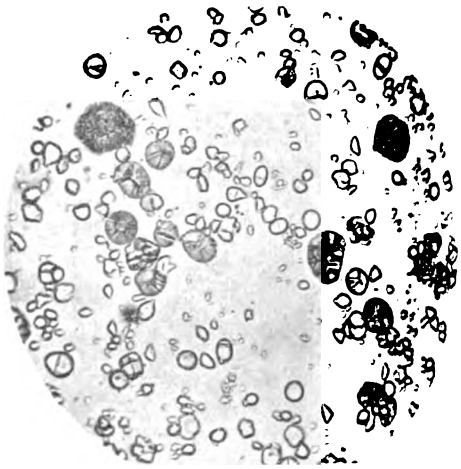
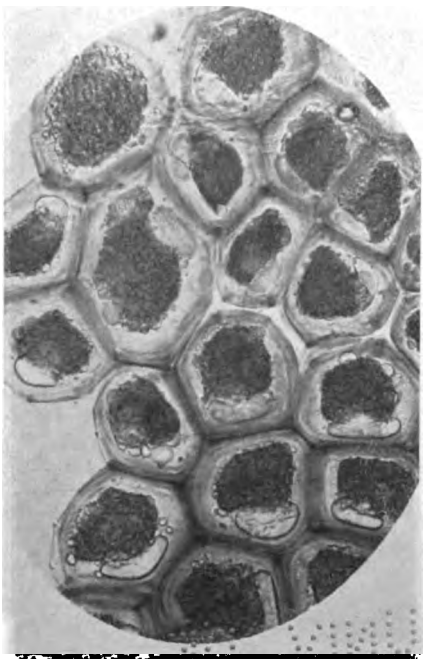


Abb. 80. Stärke. Vergr. 1 : 325.

Abb. 81. **Mais,** Oberhautzellen der Fruchtschale. Vergr. 1 : 110.

Abb. 82. Schlauchzellen und Schwammparenchym. Vergr. 1 : 325.



Digitized by Google

Mikroskopische Aufnahmen
Abb. 85—88 Teile des Maiskorns, Abb. 89 u. 90 Teile des Reiskorns.

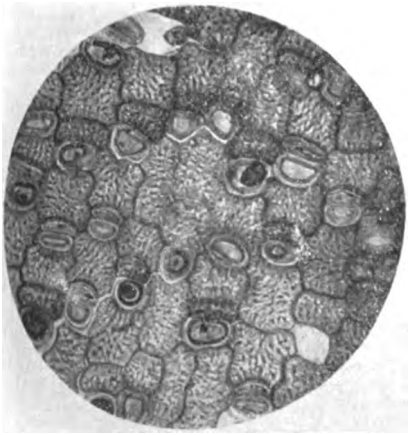


Abb. 85. Epidermis der Deckspelze. Vergr. 1 : 325.

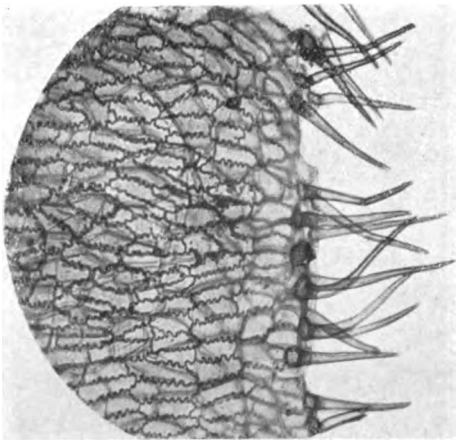


Abb. 86. Hüllspelze, häutiger Teil. Vergr. 1 : 110.

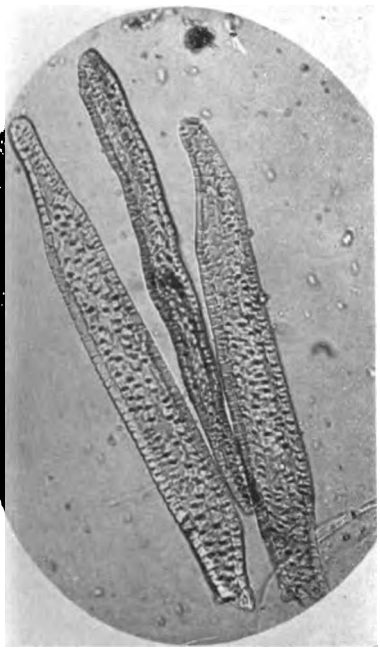


Abb. 87. Hüllspelze, horniger Teil. Vergr. 1 : 325.

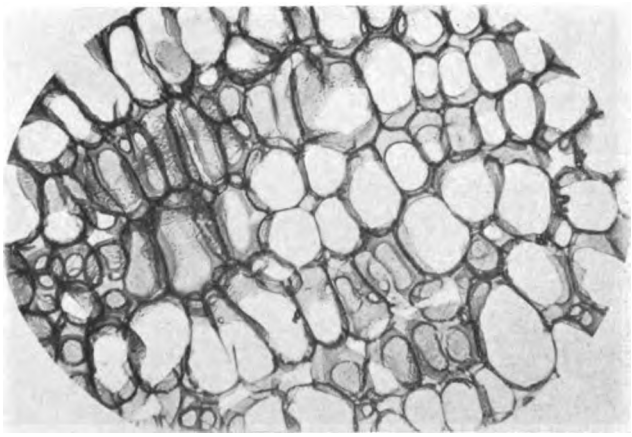


Abb. 88. Maisspindelmark. Vergr. 1 : 110.

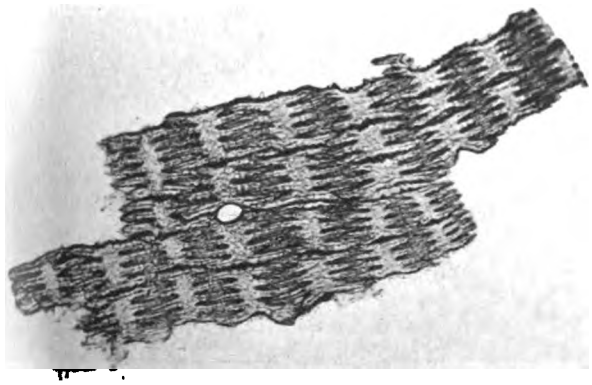


Abb. 89. **Reis,** Oberhautzellen der Spelze. Vergr. 1 : 110.

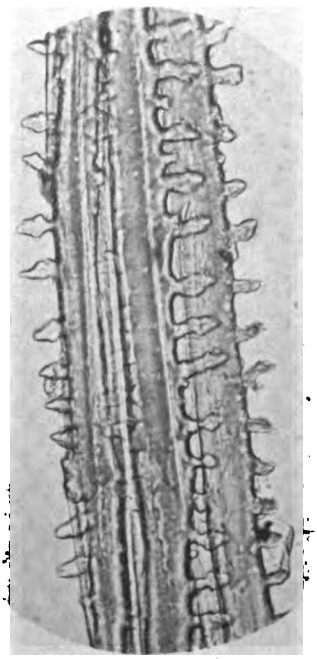


Abb. 90. Hypodermfaser. Vergr. 1 : 325.

Digitized by Google

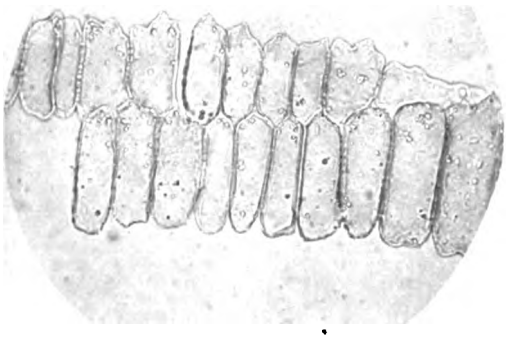


Abb. 91. Schwammparenchym.
Vergr. 1 : 325.

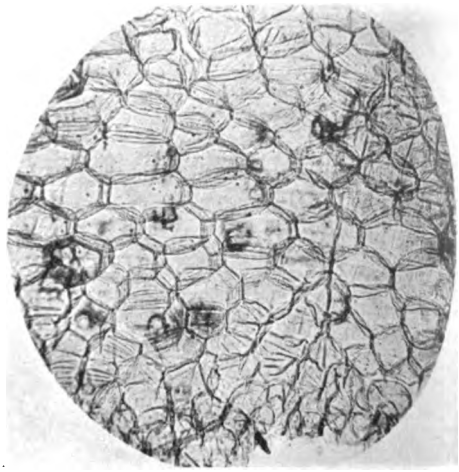


Abb. 92. Innere Oberhaut der Spelze.
Vergr. 1 : 110.

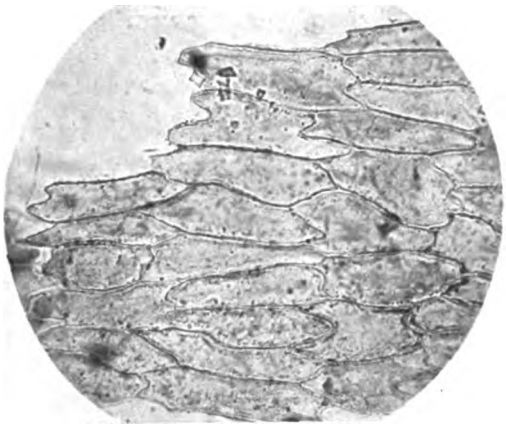


Abb. 93. Oberhautzellen der Fruchthaut.
Vergr. 1 : 325.

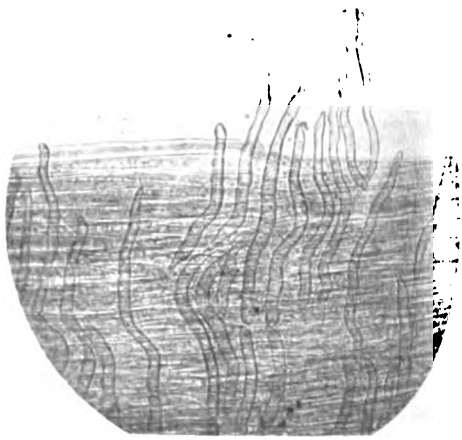


Abb. 94. Schlauch- und Querzellen.
Vergr. 1 : 325.

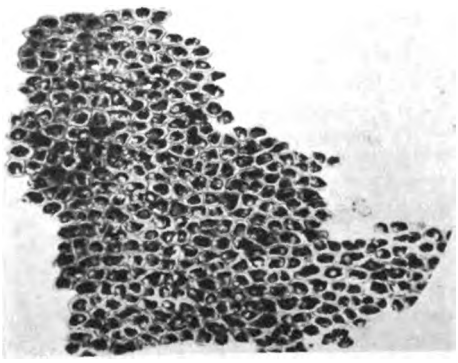


Abb. 95. Aleuronzellen. Vergr. 1 : 110.

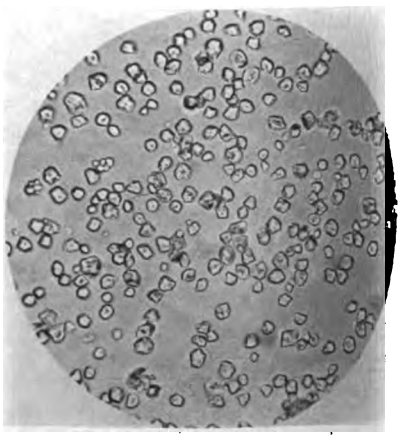


Abb. 96. Stärke. Vergr. 1 : 110.

Digitized by Google

des Reis erscheinen wesentlich kleiner und auch dünnwandiger als die der bisher besprochenen Arten. — Die Reisstärke (Abb. 96) zeigt die Unterschiede von der ähnlichen Haferstärke: Überwiegen kantig-polyedrischer Bruchstücke, völliges Fehlen rundlicher Formen und gänzliche Abwesenheit von Spindelkörnern.

Die Eiweißkörper der Seide.

Von Dr. **Hugo Kühl.**

(Mitteilung aus dem Institut für Müllerei, Berlin.)

Im Januarheft dieser Zeitschrift berichteten Mohs[1]) und Mueller über die Untersuchung von Seidengazen schweizerischer und französischer Herkunft mit dem Ergebnis, daß kein Unterschied zwischen diesen beiden Seidengazen bestehe. Dieses Ergebnis ist um so verständlicher, da nach den Ausführungen der Genannten die zum Weben der Gazen gebrauchten Seidenfäden aus derselben Fadenspinnerei bezogen werden. Es erscheint aber auch interessant, daß es möglich ist durch physikalische und chemische Untersuchungsmethoden nachzuweisen, daß Seidenfäden an sich in ihrer Zusammensetzung keine Unterschiede aufweisen. Durch solche Feststellungen finden die Arbeiten der genannten Autoren eine wertvolle Stütze.

Da die in der Müllerei verwendete Seidengaze bis heute durch kein anderes Material ersetzt werden kann, sind die nachfolgenden Mitteilungen über die Eiweißkörper der Seide insofern interessant, als sie auch einen Einblick in die chemische Zusammensetzung dieses müllerisch wertvollen Werkstoffs gewähren.

Der Seidenfaden ist das Produkt von 4 Drüsen der Seidenraupe, von denen 2 einen als Fibroin bezeichneten Doppelfaden; die beiden anderen aber dessen Hülle erzeugen, die man als Sericin bezeichnet. Nach einer Mitteilung von Cramer[2]) wird das Sericin aus der Rohseide durch 2—3maliges dreistündiges Kochen mit Wasser gelöst. Hammersten[3]) erwähnt, daß sich das Sericin in heißem Wasser löst, und die Lösung beim Erkalten sehr häufig gelatiniert. Dieser Eigenschaft verdankt das Sericin den Namen Seidenleim. Weyl[4]) schrieb in den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft, daß das Fibroin unter Austritt von 1% Stickstoff in Form von Ammoniak in kalter, konzentrierter Salzsäure gelöst wird und dabei in das Sericin übergeht. Das Fibroin gehört nach Cohnheim[5]) zu den Albuminoiden, es steht nach seiner Annahme in seinem Verhalten zwischen dem Keratin und dem Leim. Unter den Spaltungsprodukten des Fibroin fanden alle älteren Beobachter sehr viel Tyrosin.

Sehr interessante Einblicke in den Aufbau des Fibroins gewährte die Röntgenuntersuchung, die man auch als Röntgenphotographie kennzeichnen kann. Herzog und Jahnke[6]) zeigten zuerst die Ablenkung der Röntgenstrahlen beim Durchtritt durch Seide. R. Brill[7]) erklärte diese Ablenkung als eine Eigenschaft der kristallisierten Substanz, die er bei Röntgenuntersuchungen in Seidenfäden der verschiedensten Herkunft feststellen konnte.

Es darf an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, daß die rein chemischen Untersuchungen von St. Goldschmidt und K. Strauß[8]) die röntgenographische Beobachtung Brills bestätigen.

Die Erklärung der Ablenkung der Röntgenstrahlen im Röntgendiagramm der Seide durch R. Brill und die chemischen Untersuchungsergebnisse führten zu folgenden Schlüssen:

1. Seidenfäden der verschiedensten Herkunft enthalten die gleiche kristallisierte Substanz.
2. Das Seidenfibroin ist kein einheitlicher Körper, sondern ein Gemisch von mindestens 2 Proteinen.

Bei der fabrikmäßigen Bearbeitung der Rohseide wird das Sericin durch Behandlung mit Soda oder Seifenlösung und nicht etwa durch wiederholtes und stunden-

Digitized by Google

langes Kochen aus der Rohseide gelöst. Der ursprüngliche Doppelfaden zerfällt dabei in zwei einfache glatte Fibroinfäden. Diese glatten, glänzenden und scheinbar strukturlosen Gebilde hielt man früher für durchaus einheitlich. Noch Hanauseck[9]) betont dieses und stellt auf Grund dieser Ansicht die echte Seide in Gegensatz zur Tussahseide, deren Fibroinfäden aus Fibrillen bestehen. Erst von Höhnel[10]) wies nach, daß sich auch die Fibroingebilde der echten Seide aus feinsten Fibrillen aufbauen, die in einer homogenen Grundsubstanz eingelagert sind. Diese außerordentlich wichtige Beobachtung von Höhnels ließ schon ahnen, daß die früher als Fibroin bezeichnete Masse kein einheitlicher Eiweißkörper ist.

Die Eiweißstoffe der Müllergaze wurden von mir untersucht, als ich zur Erforschung der Eiweißstoffe des Mehlkörpers das Verhalten der verschiedensten Eiweißkörper prüfte. Im Zusammenhange mit diesen Untersuchungen interessierte das Fibroin der „Müllerseide" einmal, weil das Fibroin zu den meist untersuchten Eiweißkörpern gehört, sodann, weil im Rahmen unserer Eiweißuntersuchungen die Albuminoide berücksichtigt werden mußten.

Im folgenden sind die Ergebnisse der drei gebräuchlichsten Prüfungsmethoden angegeben, die ich zur Identifizierung der erwähnten Substanzen benutzte:

1. Die Biuretreaktion[11]). Sie ist charakteristisch, weil sie für die Art der Verknüpfung der Aminosäuren, für die Gruppe CO—NH typisch und nicht an die Anwesenheit gewisser Eiweißkörper als solcher gebunden ist. Die Gruppe CO—NH findet man in allen Eiweißkörpern und ebenfalls in ihren ersten Abbaustufen. Die Biuretfärbung ist um so intensiver, je größer die Anhäufung der CO—NH-Gruppen im Molekül ist. Abbauprodukte der Eiweißstoffe wie Albumosen, Peptone und Polypeptide geben rötliche Nuancen. Mit den tiefsten Abbauprodukten, den Dipeptiden und Aminosäuren — mit Ausnahme von Histidin — wird die Reaktion negativ, so daß man ihr Verschwinden — die „abiuretische Reaktion" — als Indikator für sehr weitgehenden oder totalen Abbau benutzen kann.

2. Die Salzsäurereaktion[12]) der Eiweißstoffe. Sie charakterisiert bestimmte Eiweißabbauprodukte. Gelatine gibt zum Beispiel in salzsaurer Lösung Gelbfärbung, tritt jedoch ein Zehntel des Gewichtes der Gelatine an Tryptophan hinzu, so ist die Farbe rötlich-violett. Keratin löst sich ebenfalls in Salzsäure mit gelblicher Farbe, bei Anwesenheit geringer Mengen Tryptophan jedoch mit rötlich-violetter Färbung. Aldehyde und Ketone lösen sich in Salzsäure ohne charakteristische Farbe, sie bedingen jedoch eine wesentliche Veränderung derselben, wenn sie auch nur in geringer Menge in salzsauren Eiweißlösungen vorhanden sind. Bei Anwesenheit von Ketonen tritt ein roter, bei Anwesenheit von Aldehyden ein brauner Farbeinschlag auf. Aldehyde und Ketone zeigen dieses charakteristische Verhalten aber nur in Verbindung mit Eiweißkörpern und Abbauprodukten derselben, nicht etwa mit Kohlehydraten. Infolgedessen stellt die Salzsäurereaktion eine spezifische Reaktion der Abkömmlinge der Eiweißkörper dar, die bestimmte Gruppen in Aldehyd- oder Ketonbindung enthalten.

3. Die Sulfosalizylsäurereaktion. Diese charakterisiert Eiweißkörper verschiedener Herkunft. Eieralbumin und Blutserumalbumin sind beispielsweise scharf unterschieden, ebenso zeigen Gelatine und Keratin, — zwischen beide ist nach Cohnheim[5]) das Fibroin zu stellen, — ein durchaus verschiedenes Verhalten.

Die Reaktionen wurden experimentell wie folgt durchgeführt:

44 g Müllerseide wurden in 200 ccm einer wäßrigen doppelt normalen Natronlauge bei mäßiger Wärme verquollen. Die Seide fiel rasch zusammen und bildete einen dicken, nach Ammoniak riechenden Brei. Das Auftreten des Ammoniakgeruches deutete mit Sicherheit auf einen Abbau. Diese Beobachtung ist wohl der von Weyl[4]) an die Seite zu stellen. Der zusammengefallene Seidenbrei wurde mit 600 ccm destilliertem Wasser versetzt und nach gründlicher Mischung ½ Stunde unter zeitweiligem Durchschütteln bei ca. 40° C im Wasserbad gelassen. Darauf wurde die Masse bei 3000 Touren 10 Minuten lang zentrifugiert und eine Trennung des nichtgelösten Gel vom Sol erreicht.

Digitized by Google

Das mit Wasser verdünnte Sol gab in der Biuretreaktion hellrot-violette, sich beim Stehen vertiefende Färbung. Der rote Farbeinschlag deutete auf das Vorliegen einer Abbaustufe des Eiweiß, das selbst tiefe Violettfärbung gibt. Die Sulfosalizylsäure erzeugte in der wäßrigen Lösung sofort eine Trübung, die nach längerem Stehen zu einer flockigen Ausscheidung führte. Die Reaktion kam der des Keratin nahe, das unter gleichen Bedingungen auch bei sofortiger schwacher Trübung nach einigem Stehen aus wäßriger Lösung auf Zusatz von Sulfosalizylsäure ausflockt. Das durch Eindampfen der wäßrigen Lösung wiedergewonnene Sol führte bei Ausführung der Salzsäurereaktion zu einem negativen Ergebnis, es trat mit anderen Worten keine charakteristische Färbung auf.

Die Biuretreaktion, die Sulfosalizylsäurereaktion und die Salzsäurereaktion ergaben das gleiche Resultat mit den wäßrigen Lösungen, die durch Auswaschen des beim Zentrifugieren verbliebenen Rückstandes erhalten wurden.

Der in den Zentrifugengläsern verbliebene graue, salbenartige Gelrückstand gab bei der Biuretreaktion rotviolette Färbung und in der Salzsäurereaktion ebenfalls eine rotviolette Färbung. Das Violett entwickelte sich beim Stehen, so daß nach einigen Stunden die Farbe als violett-rot zu bezeichnen war. Der Ausfall der Reaktion deutete darauf hin, daß in Ketonbindung vorliegende Eiweißkörper zugegen waren. Die Sulfosalizylsäurereaktion ließ sich mit dem beim Zentrifugieren erhaltenen Rückstand nicht ausführen, weil das Gel sich nicht ohne Zersetzung in den Solzustand überführen ließ.

Meine rein analytischen Arbeiten bestätigen also die Befunde von Goldschmidt und Strauß sowie von R. Brill, daß auch das Seidenfibroin kein einheitlicher Eiweißkörper ist. Um so mehr muß bei der Beurteilung der Seide in den Vordergrund gestellt werden, daß röntgenographisch durch die drei letztgenannten Autoren festgestellt wurde, daß alle Seidenfäden die gleiche kristallinische Substanz enthalten, die allein für die Eigenschaften des Fadens maßgebend zu sein scheint.

Die Schlußfolgerungen, zu denen Mohs und Mueller in ihrer Arbeit über die Seidengaze kommen, finden durch diese Befunde eine Stützung, insofern, als auch die Herkunft der Seidenfäden für die Zusammensetzung der Seidengazen belanglos ist.

Schrifttum.

[1]) Mohs u. Mueller: Seidengaze. Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen 1930, Heft 1, S. 1 u. f.

[2]) Cramer: Journ. f. prakt. Chemie **96**, 16. 1865. Zeitschr. f. Biol. **27**, 374, 1890.

[3]) Hammersten: Lehrbuch der Physiologischen Chemie. 4. völlig umgearbeitete Aufl. Verlag J. F. Bergmann, Wiesbaden 1899, S. 58.

[4]) Weyl: Ber. d. Deutschen Chem. Ges. 21, 1898.

[5]) Cohnheim: Chemie der Eiweißkörper. S. 271. Verlag Fr. Vieweg u. Sohn, 1900. Braunschweig.

[6]) Herzog u. Jahnke: Berichte Deutsch. Chemische Gesellschaft **53**, 2162, 1920.

[7]) R. Brill: Annalen d. Chemie **434**, 264, 1923 und Forschungen u. Fortschritte, 6. Jahrg. 1930. Nr. 129 S. 377.

[8]) St. Goldschmidt u. K. Strauß: Annalen der Chemie **480**, 263, 1930.

[9]) Hanauseck: Lehrbuch der Technischen Mikroskopie — Stuttgart. Verlag: Ferdinand Enke 1927.

[10]) Höhnel: Mikroskopie: S. 153/155, zit. n. Hanauseck S. 137.

[11]) Biuretreaktion: Kühl: Die Biuretreaktion in der Getreidechemie. Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen 1930. **2** S. 28 u. f.

[12]) Salzsäuremethode: Kühl: Ein Beitrag zur Salzsäurefärbung bei Mehlen. Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen 1930, **5** S. 101 u. f.

Betriebsüberwachung von Luftförderanlagen.

Von Dr.-Ing. **Paul Schröder,** Berlin.

Für die Getreideförderung dienen Saug- und Druckluftanlagen. Die Saugluftanlage findet hauptsächlich für die Schiffsentladung, die Druckluftanlage dagegen bei der Umlagerung des Getreides innerhalb einer Mühle oder eines Speichers Ver-

Digitized by Google

wendung. Das Herz der Luftförderanlage ist der Luftstromerzeuger, die Saug- bzw. Druckpumpe. Je nach dem Über- bzw. Unterdruck der Pumpe stellt sich die Förderleistung bei einer bestehenden Luftförderanlage ein. Ist z. B. bei einer Saugluftanlage der Unterdruck sehr gering, d. h. wird durch die Saugdüse, den Getreideaufnehmer, viel Beiluft angesaugt, so ist auch die Förderleistung gering. Ist dagegen die Luftregelung der Saugdüse vom Düsenführer richtig eingestellt und die Eintauchtiefe der Düse, die für Getreide etwa 20 cm beträgt, richtig bemessen, so steigt mit dem Unterdruck auch die Förderleistung. Ist der Unterdruck zu hoch, d. h. wird die Eigenluft des Getreides abgedrosselt (z. B. bei sehr staubigem und feuchtem Getreide), so sinkt die Förderleistung wieder, ganz abgesehen davon, daß sich die Förderleitung verstopfen kann. Ein Ausbau der betreffenden Förderrohre wird, kann die Pumpe nicht durchziehen, unvermeidlich sein. Ein zu hoher Unterdruck kann aber in der Pumpe noch dann entstehen, wenn aus irgendwelchen Gründen die Schleuse stehen bleibt. Es fällt z. B. der Antriebsriemen von der Riemenscheibe an der Schleuse ab. Da die Pumpe immer weiter Getreide ansaugt, steigt wegen der großen Anfüllung des Aufnahmebehälters mit Getreide der Unterdruck so stark, daß das Getreide aus dem Annahmebehälter in die Pumpe abgesaugt wird und hier unabsehbaren Schaden anrichten kann.

In Abb. 1 ist der Unterdruck der Pumpe und der Kraftverbrauch in Abhängigkeit von der Förderleistung wiedergegeben. Der Einfluß des Unterdruckes auf die Förderleistung ist deutlich zu erkennen. Desgleichen sieht man, wie der Kraftverbrauch mit Abnahme der Förderleistung ganz beträchtlich zunimmt. Bei einer Abnahme der Stundenleistung von 60 auf 30 t steigt der Kraftverbrauch von 0,9 kWh/t auf 1,5k Wh/t. Je höher der Unterdruck, desto höher die Leistung, desto geringer der Kraftverbrauch je Tonne. Da bei den Luftförderanlagen der Kraftverbrauch gegenüber dem Becherwerk bedeutend höher ist (je nach Art der Anlage unter normalen Betriebsverhältnissen 8—14 mal so groß), so müssen Verluste jeglicher Art vermieden werden, sonst wird den Luftförderanlagen trotz der vielen nicht zu verkennenden Vorteile der Wettkampf mit den anderen Förderern sehr erschwert.

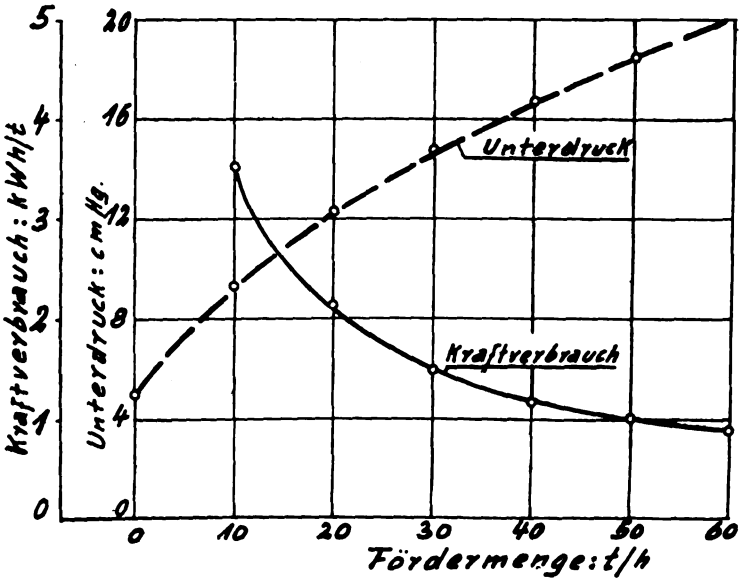


Abb. 1.
Unterdruck und Kraftverbrauch bei verschiedenen Förderanlagen.

Für die Wirtschaftlichkeit und Lebensdauer einer Luftförderanlage ist es daher von Bedeutung, ein einfaches Mittel an der Hand zu haben, um den Betrieb leicht und dauernd überwachen zu können, vor allem dann, wenn die Anlage Tag und Nacht arbeitet und auf ihrer Betriebssicherheit der ganze Förderbetrieb ruht. Da nun der jeweilige Unter- bzw. Überdruck der Luftstromerzeuger ein Spiegelbild der Leistung darstellt, so kommt ein Schreibgerät in Frage, welches laufend auf einen Streifen den jeweiligen Druck aufzeichnet. Die anderen Faktoren, wie Rohrdurchmesser, Förder-

Digitized by Google

höhe und -länge, Anzahl der Krümmer, Gestaltung des Aufnehmers und dgl., die eine große Rolle bei der Förderung spielen, sind als konstant anzusehen, da sie für die bestehende Anlage einmal festgelegt sind.

In Abb. 2 wird ein Schreibgerät der Askaniawerke, Berlin, für die Aufzeichnung des Druckes, das sich im Betriebe gut bewährt hat, gezeigt. Es ist im Betriebsbüro aufzustellen, damit zu jeder Zeit an Hand des Schaubildes die Förderung überwacht werden kann, ohne daß sich der Arbeiter beobachtet fühlt. Zweckmäßig ist es, das Schreibgerät am Annahme- oder Druckausgleichbehälter anzuschließen, damit die Kolbenspiele ohne Einfluß auf das Meßgerät bleiben. Zur Übertragung der Meßwerte wird die Bewegung einer Metallmembran benutzt, die auf ein besonderes Zeigerwerk wirkt. Der Schreibhebel trägt die Schreibfeder, die pendelnd innerhalb eines bestimmten Abstandes vom Drehpunkt des Schreibhebels aufgehängt ist. Dadurch wird erreicht, daß die Aufzeichnung nicht im Kreisbogen, sondern geradlinig erfolgt. Eine leichte und sichere Ablesung des Schaubildes ist somit möglich. Das Schreiben erfolgt durch besondere dünnflüssige Tinte, die durch Zusatz von Glyzerin gegen Eintrocknen geschützt ist. Alle Schreibinstrumente besitzen einen ablaufenden Streifen, der entweder frei aus dem Gehäuse läuft und dann in einem besonderen Kasten aufgefangen oder in dem Gehäuse selbst aufgewickelt wird. Der Streifen ergibt eine geschlossene Übersicht über den Verlauf des Betriebszustandes und erspart zeitraubendes Abnehmen und Neuauflegen der Blätter. Die Breite des Streifens beträgt 105 mm, wovon rund 90 mm beschreibbar sind. Wählt man nun einen Meßbereich von 6—450 mm Hg, der für alle Sauganlagen groß genug ist, so entspricht der Höhe der Ordinate von 1 mm im Diagramm ein Unterdruck von 5 mm Hg. Eine größere Genauigkeit würde keinen Nutzen bringen. Der Vorschub beträgt normalerweise 60 mm/h. Da der Streifen rd. 24 m lang ist, so kann der Streifen 16 Tage ununterbrochen laufen. Hierin liegt eine große Vereinfachung in der Bedienung des Schreibgerätes. Die Stundenteilung erstreckt sich über 24 Stunden, so daß eine besondere Kennzeichnung der Tag- und Nachtstunden nicht notwendig ist.

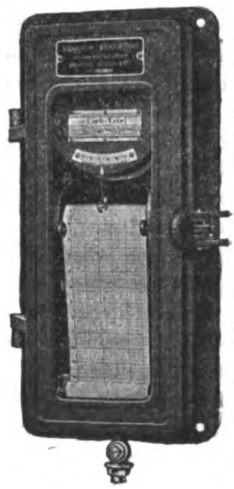


Abb. 2. Schreibinstrument für die Aufzeichnung des Unter- bzw. Überdruckes der Pumpen.

Durch einige Vorversuche läßt sich bei einer Anlage leicht feststellen, wie hoch der Unter- bzw. Überdruck beim Leerlauf der Anlage ohne und mit angeschlossener Rohrleitung ist, wie sich der Druck bei stillstehender oder sich drehender Schleuse einstellt, bei welchem Druck die Förderleistung bei den verschiedenen Getreidearten am größten ist. Da sich gerade bei der Schleuse erfahrungsgemäß die größten Undichtigkeitsverluste einstellen, ist der Betriebszustand der Schleusen besonders zu überwachen. An Hand der Aufzeichnungen des Schreibgerätes läßt sich, dreht man das Zellenrad der Schleuse von Zelle zu Zelle weiter, mühelos prüfen, ob sich die Zellenwände verschieden stark abgenutzt haben. Wegen des zu erreichenden Beharrungszustandes sind die einzelnen Versuche mindestens auf eine Zeit von etwa 10 Minuten auszudehnen.

Die Schaubilder für den normalen Betrieb einer Anlage sind mit den später aufgenommenen Schaubildern zu vergleichen. Der Vergleich wird sofort zeigen, ob die Anlage einwandfrei oder fehlerhaft arbeitet. Die verschiedenen Lufttemperaturen und Barometerstände können im allgemeinen unberücksichtigt bleiben, da sich hieraus verhältnismäßig geringe Abweichungen des Druckes ergeben.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Das Standardisierungsproblem im fachwissenschaftlichen Lichte.

Von Dr. **Theodor Ruemele**, Frankfurt a. M.

Handelspolitische und mit wirtschaftlichen Anschauungen in unmittelbar direkter Verbindung stehende Maßnahmen haben eigentlich ihre gänzliche Unfähigkeit erwiesen, dem bedauernswerten Notstand der Landwirtschaft Abhilfe leisten zu können. Man hat jetzt — eigentlich ziemlich spät — daraus erkennen gelernt, daß ausschließlich Standardisierungs- und Veredelungspolitik in den Mittelpunkt zu treten haben, um zur Linderung und Behebung — natürlich auch zur ausländischen Konkurrenzfähigkeit — der Krisis beitragen zu helfen. Es wird sicherlich interessieren, das Problem der Umstellung von der fachwissenschaftlichen Seite beleuchtet zu sehen.

Wenn zunächst auf die Prüfung der Umgebungsfaktoren (besonders der Düngung) einzugehen ist, geschieht dies, um ein vollkommenes Bild zur Erläuterung der Erreichung eines standardisierten und veredelten Produktes geben zu können. Es sei noch vorangeschoben, daß sich die Ausführungen lediglich dem Getreidefache widmen mögen; eine Behandlung der anderen landwirtschaftlichen Produkte würde wiederum Bedingungen erfordern, die diesen Rahmen überschreiten müßten. Die Kalisalze[1]) sind den üblichen Pflanzen viel wichtiger als die sonstigen stickstoff-, phosphor- oder kalkhaltigen Nährstoffe, weil sie — abgesehen davon, daß sie in jeglicher Hinsicht wachstumbegünstigend sind — die Bildung der Pflanzensäuren und die Zufuhr der Kohlehydrate[2]) in der Pflanze funktionell beherrschen. Je nach der Pflanzengattung ist der Kalibedarf, der mit den Wurzeln aus dem Boden aufgenommen wird, verschieden. Die Getreidearten sind im allgemeinen „kali-genügsam"[3]). Das will aber nicht heißen, daß die im Boden zur Verfügung stehende Kalimenge — an und für sich ist sie sehr gering — unbedingt für die Bedürfnisse der Getreidearten ausreichen muß. Vielmehr ist es mehr als erforderlich, die Kalimenge des Bodens durch Zufuhr von künstlichen Düngesalzen deshalb auszugleichen, weil zudem die komplizierte Bindung des Kalivorrats im Boden[4]) und der jährliche Entzug[5]) ohnedies die Menge geringer erscheinen lassen. Übrigens ist festgestellt worden, daß eine Stallmist-Düngung[6]) für die Zwecke der Kalierhöhung unzureichend ist.

Die erwachsenden Vorteile einer systematischen Kalidüngung sind mannigfaltiger Natur. Von der stattlichen Ertragsmenge abgesehen, bekommt der Qualitätsbegriff — und darauf kommt es doch an — erst seine richtige Bedeutung. Durch eine ausreichende Kalidüngung wird für Getreide eine erhöhte Ausbildung der Körner[7]) (1000 Korngewicht und Hektolitergewicht), bei der Kartoffel ein maximaler Stärke- und Gütegehalt, bei der Zuckerrübe eine nennenswerte Zuckergehaltssteigerung, mithin allgemein eine Werterhöhung, bewirkt und erzielt. In anderer Richtung darf man der Kalidüngung antiseptisch-biologische[8]) und stärkende[9]) Wirkungen, nicht minder schließlich unkrautvernichtende Einflüsse zulegen.

---

[1]) Sylvinit, Hartsalz, K-Mg-Sulfat, Kaliumsulfat, 40% Kalidüngesalze Nr. 3.

[2]) vgl. H. Colin: „Die Entstehung d. Kohlehydrate in d. Pflanze" (Rev. d. q. s. Louvain 1926)

[3]) Futter-, Zuckerrüben und Kartoffel sind „kali-gefräßig"; Futterpflanzen halten die Mitte.

[4]) wahrscheinlich durch Adsorption; Feuchtigkeit lockert die Bindung (nach Schmorl).

[5]) Durch mittlere Ernten werden 1 ha jährlich entzogen: Roggen 50 kg K_2O (Zuckerrübe 150 kg K_2O und Kartoffel 100 kg K_2O).

[6]) 100 kg Stallmist enthalten ca. 0.5 kg K_2O.

[7]) Nach M. P. Neumann liegt das Kali im Innern des Mehlkernes (mit dem Ausmahlungsgrade nimmt es ab).

[8]) Sicherung gegen Schädigung, Krankheit, Auswinterung; Vorbeugung gegen Gelbrost durch Veränderung der Zellsaftreaktion.

[9]) Erhöhung der Halmfestigkeit.

Digitized by Google

Der Wert der Kalidüngung wird ersichtlicher, wenn man die vorbildlichen holländischen oder dänischen Wirtschaften nach dem Kaliverbrauch pro ha landwirtschaftlich genutzter Fläche mit der deutschen Einstellung unmittelbar vergleichen will. Nach erforschten Mitteilungen liegt das Verhältnis derart, daß Holland bzw. Dänemark den deutschen Kaliverbrauch um etwa 60% übertreffen. Deshalb ist gerade dort die Produktion hochwertiger Markenware etwas Alltägliches.

Der Komplex der Qualitätsbeurteilung kann nun auch nach anderen Richtlinien hin erweitert werden und das zu gebende Bild zum Abschluß bringen. Die genaue Berücksichtigung der Umgebungseinflüsse läßt erst den folgenden Abschnitt vollwertig erscheinen; die Forderungen einer Standardisierung werden enger umschlossen, und es besteht die Aussicht, daß durch eine systematische Arbeit der lohnende Teil in reichbare Nähe rückt. Der Nachweis einer brauchbaren Qualität kann wohl zunächst durch die Backfähigkeit[10]) erbracht werden. Der Züchter darf diese Prüfung nicht außer Acht lassen, um so mehr die Orientierung dadurch weitere Grenzen gewinnt. Es hat sich aber gezeigt, daß die Prüfung der Backfähigkeit gerade für diese Zwecke allein nicht ausreicht, um dem Wettbewerb der ausländischen Standardisierung standzuhalten. Gibt diese nur die beiden Pole der guten oder schlechten Eignung an, birgt die Natur des Klebers ein Mittel, eine „auflösende" Definition der Sortenqualitiät geben zu können. Die Erfassung des zahlenmäßigen Qualitätsbegriffs des Klebers[11]) durch kolloidchemische Untersuchungsmethoden ist ein Fortschritt, denn man ist imstande, auf dem schnellsten Wege das Resultat der Umgebungseinflüsse zu überprüfen. Die Kleberquellprüfung ist um so mehr zu empfehlen, weil sie ein eindeutiges Material liefert, das leichter zu übersehen ist als der viele Faktoren einschließende und von der manuellen Geschicklichkeit abhängige Backversuch. Natürlich kann man zur schnellen Orientierung andere physikalische und chemische Konstanten erfassen (z. B. spezifisches Gewicht, Hektolitergewicht, Proteingehalt)[12]); nur ist es fraglich, ob diese oder sonst vorgeschlagenen Methoden einen nützlicheren Vorsprung der Kleberquellprüfung gegenüber besitzen.

Es soll hier an dieser Stelle schließlich nicht unerwähnt bleiben, daß bereits wissenschaftliche Institute (Biologische Reichsanstalt in Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung im Verein mit der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht in Müncheberg, Brandenburg) und wirtschaftlich interessierte Sachverständige sich zusammengefunden haben, die eine volkswirtschaftlich wichtige, systematische Züchtungsarbeit leisten. Die überraschenden Ergebnisse erstrecken sich hier nicht nur auf die Schaffung eines hochwertigen Pflanzengutes, sondern sie bringen, außer sonstigen hier nicht näher einzugehenden landwirtschaftlichen Neuheiten, die Züchtung eines Sandweizens, der nächstens viel zur wirklichen Behebung der deutschen Roggennot beitragen helfen wird.

Der Versuch, eine Standardisierung auf fachwissenschaftlicher Basis zur Ausführung bringen zu können, dürfte nach den erörterten Darlegungen gegebenenfalls glücken, falls die Arbeitsweisen streng überwacht wie ordnungsgemäß ausgeführt werden, und ein intensives Schaffen durchweg Hand in Hand gehen kann. Natürlich sind noch andere Funktionen, finanzieller, kommunaler oder sonstiger Natur, zu berücksichtigen. Besteht aber die Möglichkeit eines Ausbaues zum Zwecke der Veredlung, so muß für diese oder jene Faktoren ein günstiger Weg der Erfüllungswirklichkeit gefunden werden.

---

[10]) M. P. Neumann: „Wertmerkmale und Backfähigkeit der deutschen Weizen". (Landw. Jahrb. 1928, 68, III.)

[11]) nach Berliner und Koopmann; ebenso Berliner: „Einige Bemerkungen über qualitative Weizenzüchtung." (Zeitschrift f. d. ges. Mühlenw. Jan. 1930.)

[12]) für Weizen genormt: (vgl. [1]) M. P. Neumann). Spez. Gew. mit der Grenzzahl 1,3475, Hektolitergew. mit der Grenzzahl 77,5, Proteingehalt (N 6,25) mit 11,5% i. d. Trockensubstanz.

Digitized by Google

Von der Ernte 1930.

Von **Werner Zirkel**-Berlin.

Nach den bis jetzt vorliegenden Berichten können wir die diesjährige Ernte als eine gute Mittelernte bezeichnen. Gegenüber der vorjährigen qualitativ und quantitativ sehr guten Ernte haben wir bei Roggen mit einem Minderertrag von 600 000 To. und bei Weizen mit einem Mehrertrag von 100 000 To. zu rechnen, wobei letzterer auf die sehr begrüßenswerte Vergrößerung der Weizenanbaufläche zurückzuführen ist. Die Qualität des neuen Getreides läßt sehr zu wünschen übrig. So haben sich fast alle Produktenbörsen gezwungen gesehen, die Hektolitergewichte herabzusetzen und sogar bis zu 5% Auswuchs und Besatz für zulässig zu erklären. Diese starke Auswuchsbefallenheit und der hohe Wassergehalt des neuen Getreides — bis zu 20% und darüber — sind die Folgen des außerordentlich nassen Erntewetters. Der total verregnete Monat Juli hat auch zur Folge, daß ein hoher Prozentsatz Roggen ohne Eosinierung in den Futtertrog wandern dürfte. Die Junidürre hat das Getreide teilweise notreif werden lassen, so daß wir viel Schmachtkorn und kleine Körner in der angelieferten Frucht finden. Auffallend ist auch der hohe Prozentsatz an Besatz. Im übrigen sind die Qualitäten ganz außerordentlich verschieden. Es werden auch oft sehr hochwertige, völlig beanstandungsfreie Getreidelieferungen mit hohem Hektolitergewicht erfolgen. So ist bei uns in Brandenburg schon Weizen mit 78 kg und Roggen mit 73 kg angeliefert worden, beides gesund und trocken, besatzfrei. Das muß man bei dieser Ernte als sehr gut ansprechen.

Nach den Statistiken übernehmen wir ins neue Erntejahr noch 800 000 To alten Roggen. Wo solcher vorhanden ist, empfiehlt sich ein Verschneiden mit dem neuen Korn (¼ alt, ¾ neu). Ein Netzen kommt dieses Jahr kaum in Frage, vielmehr werden evtl. vorhandene Trockenanlagen in Tätigkeit treten müssen. Die Reinigung muß gut in Ordnung und stark aspiriert sein, um den hohen Unkrautbesatz und Auswuchs abzusondern. Bei der Vermahlung müssen wir wegen des zähen Getreides mit geringerer Leistung bei höherem Kraftbedarf rechnen. Scharfe Walzen, nicht zu spitzwinklig (35 : 70°) und nicht zu tief geriffelt mit guten Abstreichern gewährleisten ein kühles Mahlen und verhindern das bei feuchtem Getreide gern auftretende Wickeln. Die Bespannung kann man durchweg um eine Nummer gröber wählen. Nach einigen Wochen allerdings, wenn das Getreide trockner angeliefert wird, muß man wieder feinere Siebe einlegen. Auch in der Mühle ist auf sehr gute Belüftung zu achten.

Mehlveredelungsmittel werden bei dieser Ernte mehr denn je angewandt werden müssen. Das elektrische Bleichverfahren hat noch den großen Vorteil der für das neue Mehl sehr wichtigen Sterilisation. Aber auch die chemischen Hilfsmittel müssen bei ausgeprobter bester Dosierung, die von Fall zu Fall verschieden ist, gebraucht werden, um Beanstandungen besonders betreffs der Backfähigkeit vorzubeugen.

Trotz des feuchten Getreides und der dadurch bedingten geringeren Ausbeute dürfte die Vermahlung des Roggens keinen großen Schwierigkeiten begegnen, da wir laut Brotgesetz nur 60% ausmahlen dürfen. Beim Weizen hat die Dürreperiode die Kleberbildung gefördert. Auch sonst ist seine Qualität besser als beim Roggen, so daß seine Verarbeitung ziemlich normal ist. Der Verlust dürfte etwas größer werden als im vorigen Jahr. Abgesehen von dem teilweise sehr hohen Besatz, der ja der Kleie zugeführt wird, haben wir nicht nur mit größerem Mahlschwund sondern auch mit höherem Lagerschwund zu rechnen. Wenn das neue Mehl gelagert werden muß — ein Mahlen auf Vorrat sollte man möglichst vermeiden —, lasse man zwischen den einzelnen Sackstapeln Zwischenräume, damit die Luft gut zirkulieren kann. Das Mehl neigt nämlich wegen seines hohen Feuchtigkeitsgehalts leicht zum Festwerden. Bei trocknem Wetter sind sämtliche Fenster zu öffnen, bei feuchtem zu schließen. Ebenso läßt man im Silo das Getreide bei offnen Schneckendeckeln und Fenstern umlaufen, aber nur bei schönem Wetter.

Digitized by Google

Zeitschriftenschau.

L. H. Bailey: Ein einfacher Apparat zur Bestimmung der Zusammendrückbarkeit von Brotkrume. (Cereal Chemistry VII, 1930, 340.)

Das Altern der Brotkrume wird mit Hilfe der Verringerung der Zusammendrückbarkeit messend verfolgt. Ein Gewichtsstempel von 1 kg, der in einem quadratischen Hohlzylinder ohne Reibung beweglich ist, wird auf ein Krumeprisma von $1{,}5 \times 1{,}5 \times 2$ Zoll aufgesetzt. 1 Minute nach dem Belasten wird die Kompression der Brotkrume an einer Skala abgelesen, und die Messung von Zeit zu Zeit wiederholt. Seidel.

M. J. Blish: Klebereiweiß und Nichtklebereiweiß. (Cereal Chemistry VII, 1930, 421.)

Mehle unterscheiden sich nicht nur in der Menge des Proteins, sondern auch in der Zusammensetzung desselben. Dem Verhältnis des Klebereiweißes zum Nichtklebereiweiß kommt nach Ansicht des Verf. eine größere Bedeutung zu. Die chemische Individualität der verschiedenen im Weizenmehl vorkommenden Proteine ist nur beim Gliadin sichergestellt.

Seidel.

A. W. Walde, C. E. Mangels: Eigenschaften der Acetonauszüge von Weich- und Hartweizenmehlen. (Cereal Chemistry VII, 1930, 480.)

Nach einer kurzen Literaturübersicht berichten Verf. über die Untersuchung von Acetonauszügen der Mehle von Marquisweizen und Mindum- (Durum)-Weizen. — Die Acetonauszüge der Weizenmehle erwiesen sich als verhältnismäßig phosphorsäurearm. Der Durummehlauszug zeigte die höhere Verseifungszahl, Esterzahl und Jodzahl. Im Marquisweizenmehl fand sich ein Stearin, das bei gewöhnlicher Temperatur im Aceton ziemlich unlöslich ist. Seidel.

M. Kondo und T. Okamura: Keimkraft, Nährstoffe und Vitamin-B-Gehalt von entspelztem Reis nach vierjähriger Lagerung unter Kohlensäure oder unter Luftabschluß. (Ber. d. Ohara-Institutes f. landw. Forschungen, Bd. 4, Heft 1, S. 1/18 und Heft 3, S. 343/348.)

Verfasser empfehlen auf Grund der günstigen Ergebnisse eigener Versuche die Lagerung unter Kohlensäure, besonders aber die Lagerung in luftdicht abgeschlossenen Behältern als ideale Methode zur Aufbewahrung von Reis, evtl. nach vorheriger Trocknung. Unter diesen Bedingungen behielt Reis seine volle Keimkraft und blieb auch hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung und des Gehalts an Vitamin-B dem Reis neuer Ernte völlig gleich, sowohl nach einer Lagerdauer von 3, als auch von 4 Jahren. Im Gegensatz dazu verliert in Säcken gelagerter Reis innerhalb derselben Zeit wesentlich an Protein, Fett und Asche. (Außer Atmungsverlusten Substanzverluste durch Insektenfraß und Abschilferung äußerer Kornbestandteile.) Die Keimfähigkeit geht nach früheren Untersuchungen bei dieser Lagerungsart bereits nach einem Jahr verloren.

Czyzewsky.

M. Kondo und T. Okamura: Über den Einfluß verschiedener Lagerungstemperaturen auf die Erhaltung der Keimkraft von entspelztem Reis mit verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt. (Ber. d. Ohara-Institutes f. landw. Forschungen, Bd. 4, Heft 3, S. 315 bis 341.)

Entspelzter Reis mit verschiedenem Wassergehalt wurde sowohl unter Luftabschluß als auch unter Belüftung bei verschiedenen Temperaturen gelagert. Bei geringerer Feuchtigkeit und niedriger Temperatur wirkte die Lagerung unter Luftabschluß besser als Lagerung mit Belüftung. Bei höherem Feuchtigkeitsgehalt und höherer Temperatur erwies sich dagegen die Lagerung unter Luftzufuhr vorteilhafter. Nach den Ergebnissen ihrer Versuche machen die Verfasser für die Lagerung von Reis folgende Vorschläge: Für Lagerungstemperaturen unter 25° ist Abtrocknung auf 12% Feuchtigkeit und Lagerung unter Luftabschluß zu empfehlen. — Bei einer Temperatur von 30° ist stärkere Abtrocknung auf 12—10% und Lagerung unter Luftabschluß das Gegebene. — Bei Lagerungstemperaturen von 35° muß der Reis auf weniger als 10% Feuchtigkeit heruntergetrocknet und unter Luftabschluß gelagert werden. — Bei 40° Lagerungstemperatur (die Berücksichtigung derartig hoher Versuchstemperaturen ist durch die klimatischen Verhältnisse Japans bedingt. D. Ref.) soll der Reis auf weniger als 10% heruntergetrocknet und unter Luftabschluß gelagert werden. Im Innern des Behälters hat sich ein Gefäß mit $CaCl_2$ zur Absorption der Feuchtigkeit während der Lagerung gut bewährt.

Digitized by Google

Reis mit mehr als 10—12% Feuchtigkeit ist bei einer niedrigeren Temperatur als 30° und unter Luftabschluß zu lagern. Unter diesen Bedingungen bleibt die Keimkraft lange Zeit unverändert. Bei einer Feuchtigkeit von mehr als 14% kann die Keimfähigkeit nur bei kühler Lagerung unter Luftabschluß in ausreichendem Maße erhalten werden. Reis mit 16% Feuchtigkeit für längere Zeit keimkräftig zu halten, erwies sich sehr schwierig, besonders, wenn höhere Temperaturen als 30° vorliegen. Er muß kalt gelagert werden. Bei der Lagerung von Reis ist im allgemeinen dreierlei zu beachten: Die Feuchtigkeit des Reises soll nicht mehr als 10—12% betragen, die Temperatur muß unter 30° gehalten werden und die Lagerung muß unter Luftabschluß erfolgen. Der Beginn der Lagerung ist zweckmäßig in die kalte und trockene Jahreszeit zu legen. Die Ergebnisse der praktischen Versuche sind in zahlreichen Tabellen und Kurvenbildern niedergelegt.

Czyzewsky.

Prof. Dr. W. Heuser: Die Bestandesdichte des Getreides als Ergebnis von Bestockung und Beährung. (Pflanzenbau, Jahrg. 6, S. 258 (1930).

Die Versuche wurden durchgeführt an Winterroggen, Winterweizen und Sommergerste. Sie ergaben, daß die Bestockungsfähigkeit einer Sorte nicht mit ihrer Bestandesdichte parallel zu gehen braucht, wenn dies auch in vielen Fällen zutreffend sein mag, sondern daß die verschiedene Beährungsfähigkeit hier abändernd eingreifen kann. Die Bestockungsfähigkeit einer Sorte ist bisher an reifen Pflanzen bestimmt worden, meist an solchen aus gedibbelten Beeten mit großen Kornabständen. Was zur Zeit der Ernte festgestellt wird, ist aber, je Fläche betrachtet, die Bestandesdichte. Die Bestockungsfähigkeit sollte zweckmäßig nach beendeter Bestockung bestimmt werden. Alle diese Feststellungen haben aber, wenn sie zu Ertragsforschungen herangezogen werden sollen, nur Zweck, wenn sie sich nicht auf die Einzelpflanze beziehen, sondern auf die Fläche. Daher erscheint es für solche Zwecke angebracht, nicht die Bestockungsfähigkeit der Einzelpflanzen zu untersuchen, sondern die Bestockungs- und Bestandesdichten. Selbstverständlich ist auch, daß in solchen Versuchen nur feldmäßige Saatdichten gewählt werden dürfen. Günther, Landsberg (Warthe).

Dr. Fr. Zacher und Kunicke: Beiträge zur Kenntnis der Vorratsschädlinge. 5. Beitrag, Untersuchungen über die insekticide Wirkung von Oxyden und Karbonaten. (Arbb. biol. Reichsanst. Land- und Forstwirtschaft 18, 201—31, 1930.)

Bei Fortsetzung früherer Versuche erweisen sich Karbonate und Oxyde der zwei- und vierwertigen Elemente am besten wirksam, nicht als Magen- und Atemgifte, sondern als Kontaktgifte. Die Wirkung auf die einzelnen Insekten und ihre verschiedenen Entwicklungsstadien ist nicht gleich, vor allem wohl von der Körperoberfläche abhängig. Der Wirkungsgrad der angewandten Mittel hängt von der verwendeten Menge, der Haftfähigkeit und Teilchengröße ab. Die befallenen Tiere trocknen in kurzer Zeit ein. Durch feuchte Luft wird die Wirkung verringert. Keimfähigkeit und Wachstum von Weizen wird durch Bestäuben mit MgO, bzw. $MgCO_3$ oder den entsprechenden Kupferverbindungen nicht beeinträchtigt.

Czyzewsky.

Patentanmeldungen.

2 c. 1. G. 73 947. Otto Graul, Leipzig-Plagwitz.

Einspruchsfrist bis 2. 12. 1930.

Verfahren zur Herstellung eines kohlenhydratarmen Brotes.

Bei diesem Verfahren wird einem Gemisch von Roggenkleie oder Schrot frischer Weizenkleber zugemischt und dem zur Verwendung kommenden Sauerteig sterilisiertes Eiweiß zugesetzt.

2 c. 1. P. 56 296. F. Passek, Hamburg.

Einspruchsfrist bis 2. 12. 1930.

Verfahren zur Herstellung von eiweißreichem Weizengebäck.

Bei diesem Verfahren wird Mehlmischungen mit nicht mehr als 45% Sauerteig und den sonst üblichen Zutaten bis zu 18% Sojamehl zugesetzt.

53 k. 2. N. 68. 30. R. Neugebauer, Dresden-A.

Einspruchsfrist bis 9. 12. 1930.

Verfahren zur Herstellung von vitaminreichen und toxaminarmen Nahrungsmitteln aus gekeimten Körnerfrüchten.

Bei diesem Verfahren werden die Körnerfrüchte getrennt von den vitaminreichen Keimen von den Toxaminen befreit und hierauf Körnerfrüchte und Keime wieder vereinigt und weiter verarbeitet.

Digitized by Google

89k. 2. K. 4. 30. Dr. Klopfer, Berlin.
Einspruchsfrist bis 23. 12. 30.

Herstellung von Stärke aus Roggenmehl.

Die mit Wasser angerührte Masse wird vor dem Zentrifugieren zu einem Schaum geschlagen und ½ Prozent Milchsäure hinzugefügt.

50b. 1. K. 113 921. Kallenberg Mühlen A.-G.
Einspruchsfrist bis 30. 12. 1930.

Verfahren zum Aufschließen von auf Mehl zu verarbeitenden Körnerfrüchten.

Das Körnergut wird vor der Vermahlung oder zwischen einzelnen Mahlvorgängen mit fettlösenden Extraktionsmitteln behandelt. Klemt.

Kursus für Müller.

Der nächste Müllerkursus am Institut für Müllerei Berlin N 65, Seestraße 11, findet in der Zeit vom 5. bis 17. Januar 1931 statt. Die Kurse für Müller haben die Aufgabe, die Besucher mit den Untersuchungsmethoden von Getreide, Mehl, Brot und Kleie vertraut zu machen und ihnen wissenschaftliche Erklärungen für die Maßnahmen der Praxis zu geben. Die Vorlesungen erstrecken sich auf den Aufbau der pflanzlichen Zelle und des Getreidekorns, die Herkunft und Bewertung der Getreidehandelssorten, die Behandlung des Getreides und Mehles während der Lagerung. Der Unterricht soll die Grundlagen für die Beurteilung der Mehle, deren Backfähigkeit, der Getreide- und Mehlveredelung, wie für die Betriebskontrolle der Mühlen schaffen. Mikroskopische Übungen, Ausführung chemischer Analysen und bäckereitechnische Übungen dienen zur Klärung der Vorgänge im lagernden Mehl, bei der Teigbereitung, der Gärung und des Backprozesses.

Anmeldungen baldigst erbeten!

Die vor Beginn des 14 tägigen Kursus zu zahlenden Gebühren betragen für Inländer 126,50 RM., für Ausländer 226,50 RM. **Institut für Müllerei.**

Die durch den Tod des Gewerbestudienrates Georg Wolf, an der Deutschen Müllerschule frei gewordene Stelle, wird am 1. Januar 1931 durch Herrn Dr.-Ing. Oscar Eckardt, staatlich geprüfter Nahrungsmittelchemiker, neu besetzt.

Deutsche Müllerschule, Dippoldiswalde (Sa.)

Dr. Beccard's Edelsauer

„EDELSAUER" ist eine Sauerteigreinkultur, die die von Dr. Beccard isolierten und erstmalig im Zentralblatt für Bakteriologie 1922 beschriebenen spezifischen Sauerteigbakterien enthält. „EDELSAUER" ist das älteste Präparat dieser Art und für die Rationalisierung der Sauerteiggärung wegweisend gewesen. „EDELSAUER" gibt auf einfachste und billigste Weise einen natürlichen gesunden Sauer, der in gewohnter Weise fortgeführt wird. Er hat sich tausendfach bewährt, sehr viele Betriebe des In- und Auslandes verwenden ihn seit Jahren.

Druckschriften franko durch:

Dr. E. Beccard, Berlin NW 21, Stromstr. 55

Digitized by Google

„Arkady"

ist weltführend, es verbürgt feinste Porung, Mehrausbeute und Frischhaltung.

Arkady
D.R.P.

„Verhütet
das Nachlassen und Fliessen der Teige aus Mehlen diesjähriger Ernte"

„Verbessert
die Schnittfähigkeit der Krume und die Qualität Ihres Brotes"

DEUTSCHE ARKADY-GESELLSCHAFT M.B.H. CANNSTATT STUTTGART

Die beste **Echte Schweizer Seidengaze** sowie **Drahtgewebe** aller Art liefert seit 93 Jahren der deutschen Vermahlungsindustrie

Wilhelm Landwehr, Berlin S 42, Luisen-Ufer 50

Fernsprecher: F 1, Moritzplatz 3637

Fordern Sie Offerte

UNION SEIDENGAZE FABRIK

Marke »VIDAL-MARTY«

Montauban (Frankreich)

✦

fabriziert
seit über 100 Jahren Seidene Müller-Gaze in allen Stärken, Nummern und Breiten
Höchste Genauigkeit der Webung
Beste Sichtwirkung, längste Haltbarkeit

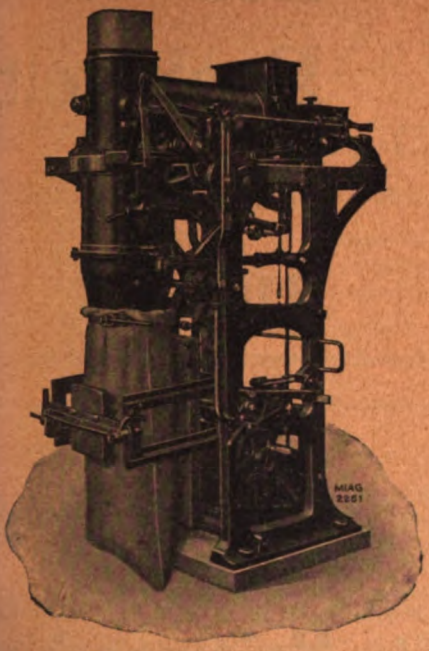
Lager Berlin N 24 ✦ Richard Günther ✦ Friedrichstraße 129 ✦ Haus A, Aufg. II

D.M.D.

Deutsche Müllerschule Dippoldiswalde

Städt. Höhere Fachschule für Müllerei und Mühlenbau. ✦ Staatsprüfungen. ✦ Höhere Mühlenbauschule erteilt mittlere Reife. ✦ Prospekt kostenlos.

Digitized by Google



„VELOX“

Brutto-Absack- und Pack-Waage

Der ganze Arbeitsgang selbsttätig!

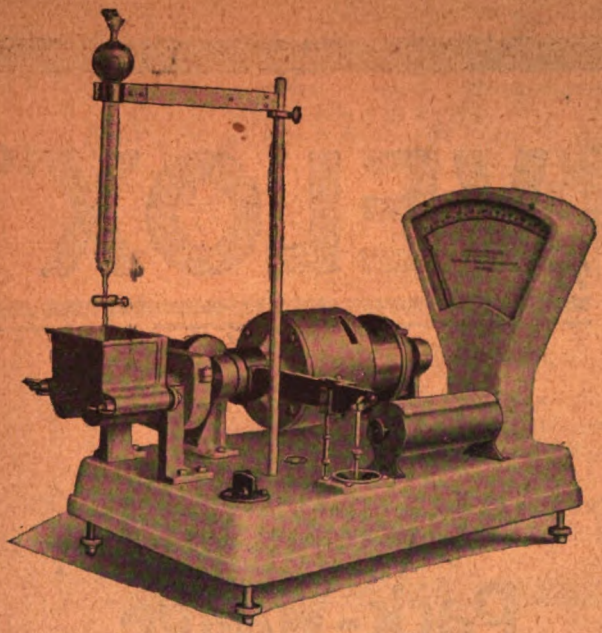
Die Bauart unserer „Velox-Waage“ hat sich auf Grund langjähriger Erfahrungen entwickelt und entspricht daher allen gerechten Anforderungen, die an eine gute Waage im Mühlenbetrieb gestellt werden können.

Mittels eines einzigen Handgriffes wird die Waage in Tätigkeit gesetzt, und es erfolgt das Wiegen, Packen und die Ausrückung; letztere ohne eine weitere Handbewegung.

Fülldauer eines Sackes mit 100 kg beträgt etwa 25 Sekunden und die Packung je nach Art des Sackes und des Mehles etwa 15—18 Sekunden.

MIAG BRAUNSCHWEIG
AMME — LUTHER — SECK — WERKE

Digitized by Google



Die Fachwelt horcht auf !!!

Ein führender Fachmann der Mühlenindustrie sagt:

„Die

Brabender Mehlqualitäts-Prüfmaschine

nach Prof. J. v. Hankozcy

ist eine Erfindung, berufen, eine Umwälzung in der Rentabilität der Mühle hervorzurufen, wie sie in den letzten 20 Jahren nicht zu verzeichnen war.“ —

„Sie bietet die Möglichkeit, aus einer Getreidemischung minimalsten Preises durch richtige Mischung ein Optimum an Mehlqualität herauszuholen.“ —

Eine große Sache, auch groß für Sie!

Ausführliche Prospekte erhalten Sie kostenlos und unverbindlich von der alleinigen Herstellerin, der

Brabender Elektromaschinen G. m. b. H.

Spezialfabrik elektrischer Maschinen und Apparate **Duisburg a. Rh.**

Verlag von Prof. Dr. K. Mohs, Berlin-Wilmersdorf, Helmstedter Straße 4.
Druck von Otto Drewitz, Berlin SW 61, Gitschiner Straße 106.

Digitized by Google

7. Jahrgang | Dezember 1930 | Nummer 12

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11 ıılıı
Zahlungen auf Postscheckkonto: Berlin 9015

Zeitschrift

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. ıılıı Normalhefte einzeln 1,50 M. ıılıı

für das gesamte Getreidewesen

Technische und wissenschaftliche Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs

MILLIOSE

das rationelle aromatische Diastase-Produkt für Weißgebäck und Brot

MILLIFARIN

das stark bindende Quellungsmittel für Großbrot

IREKS-KULTUR

die erste Sauerteigreinkultur in fester Form

sind die altbewährten Edel-fabrikate für jede Bäckerei

IREKS A.-G. KULMBACH

Digitized by Google

Kennen Sie
GLUTIN W ?!

Sie sind darüber unterrichtet, dass wir uns seit Jahren als Spezialfirma mit allen Fragen der Mehl- und Getreideveredlung befassen. Wir bieten auf dem Gebiete der Müllereichemie so vielerlei, dass **jeder Betrieb wenigstens** das **eine** oder andere **Verfahren** anwenden kann. Soweit Sie überwiegend Inlandsweizen vermahlen, können Sie mit grösstem Vorteil unser speziell für schwache Mehle zusammengestelltes, fertiges

Kombinations-Präparat Glutin W

verwenden.

Was enthält Glutin W?

Es enthält unser patentiertes, speziell kleberstärkendes Elco II. Das gleichzeitig in dem Glutin W enthaltene Porit dient der Förderung des Triebes.

Was bewirkt Glutin W?

1. Sofortige Reife, also keine Ablagerung der Mehle nötig, auch bei Vermahlung frischgeernteten Weizens. **2.** Höchste und stets gleichmässige Backfähigkeit, auch bei Verarbeitung nur kleberschwacher Weizen. **3.** Erhöhung der Teigausbeute um 3—5 Prozent und dementsprechend erhöhte Gebäckausbeute. **4.** Verbesserung der Teigeigenschaften. **5.** Beschleunigung der Gare, d. h. verkürzte Gärzeit. **6.** Erhöhter Ofentrieb. **7.** Vergrösserung des Gebäckvolumens um 10—35 Prozent. **8.** Ideale Gebäckform. **9.** Ansprechende Kruste. **10.** Elastische, feinporige und infolgedessen aufgehellte Krume.

Wie teuer stellt sich Glutin W?

Die Kosten der Behandlung mit Glutin W betragen etwa 5 Pfg. pro 100 kg Mehl.

Was erspart Glutin W?

Die Verwendung von Glutin W ermöglicht die Herstellung konkurrenzfähiger Mehle höchster Backfähigkeit aus kleberschwachem Weizen unter Verzicht auf die Mitvermahlung teurer, kleberstarker Auslandsweizen. Also Ersparnis im eigenen und volkswirtschaftlichen Interesse

Haben Sie Interesse, so fordern Sie kostenlose Übersendung einer Glutin W-Probe sowie unserer ausführlichen Druckschrift, desgleichen über:

MC-Präparate **MC-Elektro-Bleichanlage** **Ganzkornbehandlung**

Elco II u. I (D.R.P.) Porit, Secalit

MÜHLENCHEMIE G.M.B.H.
FRANKFURT A. M., STAUFENSTRASSE 44

Im Ausland werden unsere Interessen vertreten durch:

Frankreich u. Kolonien: La Chimie Meunière, Paris, Rue de Turbigo 78. **Italien u. Kolonien:** Chimica Molini, Milano, Via Ingegnoli 47. **Polen:** William Koesche, Warschau, Koszykowa 53. **Österreich, Tschechoslowakei und Jugoslawien:** Mühlenchemie Ges. m. b. H., Wien, Seilerstättel. **Ungarn:** Brüder Kartal, Budapest, Alcotmany u. 18. **Neurumänien:** Eduard Karner A. G., Timisoara, Str. Bratianu u. 12.

MC 161

Digitized by Google

17. Jahrgang | Dezember 1930 | Nummer 12

Manuskripte sind zu richten an die Zeitschrift: Berlin N 65, Seestraße 11. Zahlungen auf Postscheckk.: Berlin 9015

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Bezugspreis in Deutschland jährlich 12,00 M. Ausland zuzügl. Porto 13,80 M. Normalhefte einzeln 1,50 M.

Technische und wissenschaftl. Monatshefte für Landwirtschaft, Müllerei und Bäckerei

Gemeinsam mit den Institutsdirektoren
der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin
und unter ständiger Mitarbeit namhafter Fachmänner
herausgegeben von Prof. Dr. Karl Mohs.

Inhalt: „Haferverarbeitung und deren Kontrolle" von Dr. G. Brückner und Ing. R. Dietz. — „Beitrag zur Mikrophotographie der Getreidearten einschließlich Mais, Hirse, Buchweizen sowie der Leguminosen" (Schluß) von Dr. D. Strilciuc, Bukarest. — „Strukturwandlungen der deutschen Getreidemühlenindustrie" — „Filtrationsversuche mit Kleberlösungen" von Dr. Theodor Ruemele. — „Betriebsüberwachung von Luftförderanlagen" von Dr.-Ing. Paul Schröder, Berlin. — „Die südosteuropäischen Getreideprojekte" von Dr. Hans Reif, Wien.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Haferverarbeitung und deren Kontrolle.

Von Dr. **G. Brückner** und Ing. **R. Dietz.**
(Mitteilung aus dem Institut für Müllerei, Berlin.)

Der Hafer ist infolge seines hohen Nährwertes ein weitverbreitetes und wohlbekömmliches Nahrungsmittel. In früheren Zeiten fand er fast ausschließlich zur Fütterung Verwendung. Nur vereinzelt wurde er in kleinen Mühlen in sehr primitiver Arbeitsweise zur menschlichen Ernährung vorbereitet. Er wurde im Backofen getrocknet und dann auf einem Mahlgang leicht angegriffen, um die Schalen zu lösen. Die Kerne wurden aus dem so gewonnenen Gemisch von Haferkernen, Hülsen und Staubmehl durch eine Wannenmühle, die im Prinzip unseren heutigen Aspirateuren entspricht, ausgeschieden, um weiterhin auf einem Mahlgange grob zerkleinert zu werden.

Heute werden aus dem Rohhafer Flocken, helle und gesottene Grütze, Kindermehl, aus schlechteren Hafersorten nach Bedarf auch Futterflocken in besonders dafür eingerichteten Schälmühlen und Nährmittelfabriken hergestellt. Der Hafer muß hierzu besonders vorbereitet und bearbeitet werden. Die beigefügte Abbildung (Abb. 1) soll einen Einblick in den Fabrikationsweg einer Haferschälmühle geben.

Der Hafer wird vom Silo oder direkt von der Annahme über eine automatische Waage, die zur ständigen Leistungskontrolle der Anlage dient, in den Entgranner geleitet, der etwa zusammenhängende Körner (Zwillingskörner) trennt. Bei dem nun folgenden Reinigungsvorgang durchläuft der Hafer Aspirateur, Magnet, Trieuranlage und Plansieb, durch welche alle fremden Bestandteile, wie Staub, Schrollen, leere Spelzen und Spreu, Eisenteile, Unkrautsamen, schließlich Leichthafer und Gerste ausgeschieden werden sollen.

Der gereinigte Hafer kann danach entsprechend seiner Größe in 2—3 Sorten getrennt werden, wenn man der Bearbeitung zur Erzielung eines gleichmäßigen Erzeugnisses besondere Sorgfalt zuwenden will, da dicke und dünne Körner zur Präparierung in Dämpfer und Darre verschiedene Zeit benötigen. In den meisten Fällen wird der gereinigte, unsortierte Hafer dem Dämpfer und dann der Darre mit Vorbehälter oder direkt der Darre zugeführt, wie dies bei der Futterhaferflocken-Gewinnung gebräuchlich ist. Das Dämpfen und Darren des Hafers ist sehr wichtig und erfordert ganz besonders gute praktische Erfahrungen. Liegt doch gerade hierin das Geheimnis der guten, schmackhaften Fabrikate. Abgesehen von der geschmacklichen Beeinflussung ist das Dämpfen und Darren für die Durchführung eines leichten und wirksamen Schälprozesses unbedingt

Digitized by Google

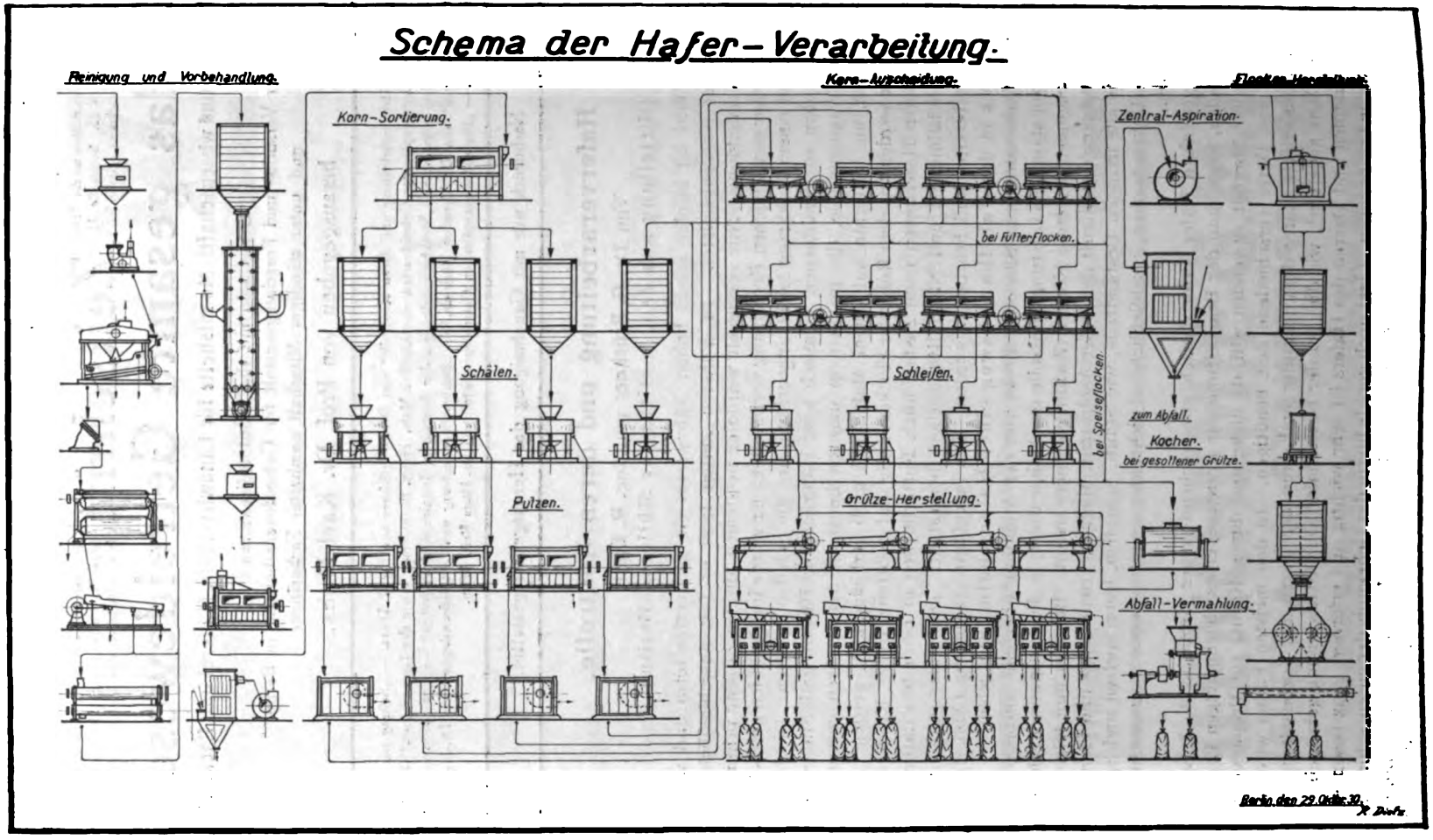


Abbildung 1.

Digitized by Google

notwendig. Je besser und gleichmäßiger die Trocknung in der Darre erfolgt, desto leichter springen die Haferkerne in den Schälgängen aus den Spelzen.

Zum Darren verwendet man heute fast ausschließlich die Dampf- und Koksdarren (Heißluftdarre), während früher auch noch Herd-, Feuerdarren u. a. benutzt wurden. Die Unterschiede der Darren werden durch die Art der Einwirkung der Trockenwärme gekennzeichnet. Bei der Koks- und Feuerdarre berühren die Trockengase das Trockengut direkt, und zwar wird bei ersterer die Heißluft durchgesaugt, bei letzterer hineingeblasen. Bei der Herddarre erfolgt das Darren in einem Kessel (Kochpfanne) mit direkter Feuerung, während bei der Dampfdarre die Trockenwärme durch Heizrohre zugeführt wird.

Über die Konstruktion der Darren sei noch folgendes gesagt. Die Herddarre ist ein direkt zu beheizender, pfannenartiger Kessel, verbunden mit einem Rührwerk, das während der Trocknung den Hafer bewegt.

Die Feuerdarre besteht aus einem aufrechtstehenden Zylinder, dessen doppelter Mantel aus gelochten Steinen und Blechen hergestellt ist. Der Hafer durchläuft die Darre zwischen den Wandungen des Mantels, während die Heizgase durch einen Ventilator in den Innenraum der Darre geblasen und von dort in die Hafersäule gedrückt werden.

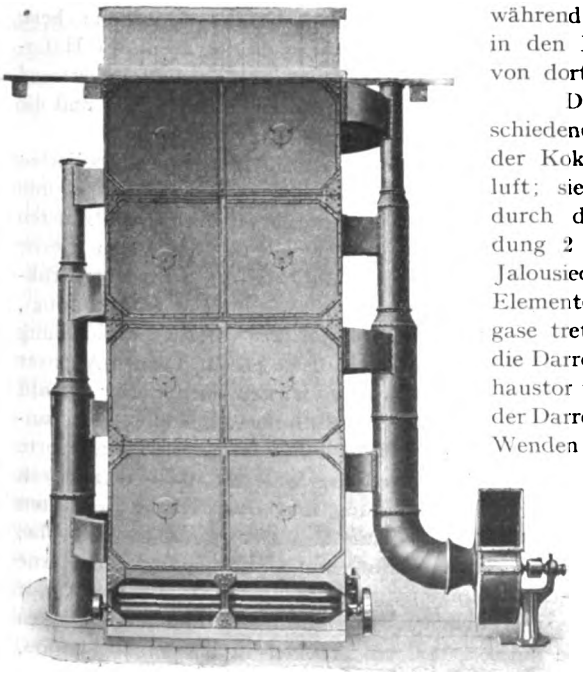


Abb. 2. Koksdarre, Bauart F. H. Schule, Hamburg.

Die Koksdarre kennt man in verschiedenen Ausführungen. Das Wesentliche der Koksdarre ist die Zuführung der Heißluft; sie wird mit Hilfe von Exhaustoren durch das Getreide gesaugt. Die Abbildung 2 zeigt eine stehende kontinuierliche Jalousiedarre, die aus mehreren kastenartigen Elementen zusammengesetzt ist. Die Heizgase treten durch die Rohrleitungen links in die Darre ein und werden rechts mit dem Exhaustor wieder abgesaugt. Der Hafer rieselt in der Darre langsam unter ständigem Drehen und Wenden der einzelnen Körner nach unten. Zur Einstellung einer bestimmten Darrzeit und zum gleichmäßigen Ablauf des gedarrten Hafers dient die Regel- und Entleerungsvorrichtung am unteren Ende der Darre.

Die Dampfdarre (Abb. 3), in ihrer äußeren Ausbildung und der Regelung des Getreideablaufes der Koksdarre gleich, wird durch die vertikal in der Darre angebrachten Heizrohre charakterisiert, durch die Heißdampf unter einigen Atm. Druck gepreßt wird. An den Heizrohren sind jalousieartig Bleche angebracht, über die der Hafer hinweggleitet. Der bei der Trocknung von den Körnern abgegebene Wasserdampf wird abgesaugt.

Hinter der Darre läßt man den Hafer über eine automatische Waage laufen, um Darr- und Reinigungsverluste festzustellen. Der gedarrte Hafer wird zweckmäßig nochmals auf einer Bürst- und Schälmaschine nachgereinigt. Um eine intensive und gleichmäßig gute Schälung auf den Unterläufer-Schälgängen zu erreichen, trennt man die gedarrten Haferkörner durch einen Sortierzylinder oder ein Plansieb nach ihrer Größe bzw. Dicke in 3 oder mehr verschiedene Sorten, die einzeln in Vorratsbehälter laufen. Man vermeidet so, daß die dicken Körner im Schälgang zu stark und die dünnen Körner zu schwach angegriffen werden. Auch die Kernausscheidung durch die Paddi

Digitized by Google

Auslesetische kann dadurch intensiver gestaltet werden. Nicht zuletzt ist damit eine Erhöhung der Ausbeute an Fertigfabrikaten verbunden.

In den dann folgenden Putzzylindern oder Zentrifugalsichtmaschinen wird das Schälmehl, genannt Haferschlamm, von den Spelzen und Körnern abgesichtet. Die Hülsen werden auf den Hülsenseparatoren von den geschälten und teils noch ungeschälten Körnern abgesondert. Die Paddi-Auslesetische scheiden aus den fertigen Kernen die ungeschälten Körner aus, die auf einen Schälgang zurückgeführt werden. Sollen Futter-Haferflocken hergestellt werden, so laufen die Kerne nur noch über den Kernputzkasten zur Flockenherstellung. Bei der Fabrikation der Speiseflocken dagegen ist es unbedingt erforderlich, daß die Kerne, wenn auf erstklassiges, konkurrenzfähiges Fabrikat Wert gelegt wird, nochmals von einem zweiten Auslesetisch nachgelesen werden, um vollkommen spelzenreine Ware zu gewinnen. Eine besonders schöne helle Farbe erhalten alle Hafererzeugnisse, wenn die Haferkerne anschließend über einen Schleif- und Polierkegel laufen, der die noch anhaftenden Haferhaare und die bräunliche Schale des Kernes entfernt.

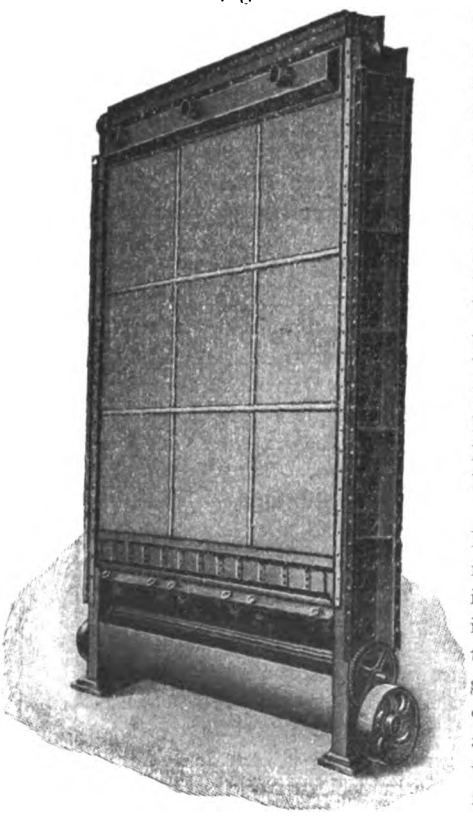


Abb. 3. Dampfdarre,
Bauart Huckauf u. Bülle, Hamburg.

Zur Speiseflockenbereitung werden die polierten Haferkerne, um sie gänzlich staub-, spelzen- und mehlfrei zu bekommen, durch einen Kernputzkasten in Vorratsbehälter geleitet. Ehe dann die Kerne in die Flockenwalzenstühle, die in Spezialkonstruktion gebaut werden (Walzen mit Wasserkühlung), gelangen, werden sie präpariert. Diese Präparierung erfolgt dadurch, daß man in einem Dämpf-Apparat auf die Kerne Dampf einwirken läßt. Der Dampf wird in verschiedener Spannung zugeleitet. Der anzuwendende Dampfdruck hat sich nach der Hafersorte und -Qualität zu richten, fernerhin nach dem durch die bisherige Behandlung und Bearbeitung bedingten Wassergehalt des Hafers. Der gute aromatische, nußartige Geschmack der Flocken wird noch erhöht, wenn die gedämpften Kerne nach Verlassen des Dämpfers im Abstehsilo einige Stunden ablagern. Der heiße Dampf hat dabei Zeit, in das Korninnere gut einzudringen. Die gewalzten Flocken verlassen den Flockenstuhl heiß und feucht und müssen über ein Trocken- und Kühlband laufen, um lagerfähig zu werden.

Will man Grütze herstellen, so läßt man die von den Schleif- und Polierkegeln kommenden Haferkerne auf die Grützeschneider gehen, falls man nicht vorziehen sollte, die polierten Kerne vorerst auf einer Bürst- oder Sichtmaschine gut nachzureinigen. Der Grützeschneider muß so eingestellt werden, daß der Anfall an Grützemehl möglichst gering ist. Die geschnittene Grütze wird auf Plansieben in vier und mehr verschiedene Größen sortiert und in der Grützeputzmaschine einzeln noch gut geputzt.

Zur Herstellung brauner oder gesottener Grütze müssen die Haferkerne vor den Grützeschneidern einem besonderen Kochprozeß unterzogen werden. Zu diesem Zwecke werden die Kerne bzw. der gereinigte Hafer in einem Kugelkocher mit Heißdampf unter starkem Druck gekocht und evtl. anschließend in einer Rösttrommel noch geröstet.

Kinder- und Hafermehl entsteht, wenn man Kerne oder Grütze auf Walzenstühlen und Mahlgängen zermahlt und das Mehl durch Plansichter absichtet. Präparierte Hafermehle können bald durch Konditionieren der Kerne oder Grütze, bald durch Behandlung der Mehle hergestellt werden.

Digitized by Google

Der Aspiration ist auch bei der Hafervermahlung, wie bei jeder Müllerei, größte Sorgfalt zuzuwenden. Man pflegt Reinigungs- und Hauptaspiration zu trennen. Die Abfallvermahlung wird wie üblich durch Perplex- oder Schlagkreuzmühlen vorgenommen. —

Die folgenden Betrachtungen über die Kontrolle der Haferverarbeitung durch Analysen wurden von 6 Probevermahlungen abgeleitet, die zur Feststellung des Ausbuteverhältnisses von Haferfutterflocken im Zollinteresse durchgeführt wurden. Sie sind natürlich in gleicher bzw. wenig abgeänderter Form auch auf Vermahlungen von Speiseflocken u. a. anwendbar.

Die einzelnen Vermahlungen hatten folgendes Ergebnis:

Tabelle 1.

Mühle	A		B		C		D		E		F	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Rohhafer	3750,0	100	3450,0	100	2500,0	100	5000,0	100	5000,0	100	5000,0	100
Reinigungsabfälle	25,0	0,67	26,3	0,76	46,0	1,84	59,0	1,18	42,0	0,84	11,0	0,22
Futterflocken	2127,0	56,72	2000,0	57,97	1613,6	64,54	2476,0	49,52	2926,2	58,52	2834,0	56,68
Spelzen	818,0	21,81	795,5	23,06	670,0	26,80	1219,0	24,38	1249,0	24,98	1249,5	24,99
Kleie	253,3	6,75	236,0	6,84			549,0	10,98	682,1	13,64	726,5	14,53
Schwund ...	526,7	14,05	392,2	11,37	170,4	6,82	697,0	13,94	100,7	2,02	179,0	3,58

Obige Resultate zeigen in den einzelnen Ausbeuten starke Abweichungen, insbesondere sind die Unterschiede im Schwund sehr groß. Hierbei machen sich die Differenzen im Feuchtigkeitsgehalt der einzelnen Produkte sehr bemerkbar, da ja die Intensität des Darr- und Dämpfprozesses bei den einzelnen Mühlen sehr verschieden ist, wie die folgenden Wasserzahlen (Tabelle 2) zeigen. Um daher in die Vermahlung richtigen Einblick zu bekommen, wurden die Ausbeuten prozentual auf die Trockensubstanz umgerechnet mit folgendem Ergebnis:

Tabelle 2.

Mühle	A		B		C		D		E		F	
	Feuchtigkeit	Ausbeute	Feuchtigkeit	Ausbeute	Feuchtigkeit	Ausbeute	Feuchtigkeit	Ausbeute	Feuchtigkeit	Ausbeute	Feuchtigkeit	Ausbeute
Rohhafer	16,80	100	14,47	100	14,20	100	14,37	100	17,21	100	13,38	100
Reinigungsabfälle	15	0,68	13,5	0,77	5	2,04	13,5	1,19	12	0,89	12	0,22
Futterflocken	5,72	64,27	7,07	62,99	13,26	65,25	7,80	53,32	13,33	61,27	7,57	60,48
Spelzen	1,99	25,70	2,83	26,20	0,86	30,97	3,34	27,52	4,18	28,91	3,55	27,82
Kleie	2,59	7,91	3,72	7,70			4,19	12,29	4,51	15,73	4,11	16,08
Mahlschwund	—	1,44	—	2,34	—	1,74	—	5,68	—	—	—	—
									mehr:	6,80	mehr:	4,60

Die Umrechnung unter Berücksichtigung des prozentualen Feuchtigkeitsgehaltes zeigt überraschenderweise, daß die Vermahlungen in Mühle E und F einen erheblich höheren Prozentsatz an Produkten ergeben haben, als die Ausgangsmenge, der Rohhafer, in Summa ausmacht, während die Vermahlung in Mühle D einen außergewöhnlich hohen Vermahlungsschwund bei sehr niedriger Flockenausbeute aufweist. Diese 3 Vermahlungen müssen daher für die Festsetzung des Ausbuteverhältnisses von Futterflocken als fehlerhaft außer Betracht bleiben. Die Ausbeuten an Flocken weichen bei den Vermahlungen um einige Prozente voneinander ab. Hierfür kann einerseits die Schälweise verantwortlich gemacht werden, andererseits die Qualität des Hafers, die in erster Linie den Ausbeutesatz beeinflussen wird. Um diese Abhängigkeit zu prüfen, wurde das Verhältnis von Kernen zu Spelzen unter Berücksichtigung des Feuchtigkeitsgehaltes durch Entspelzen mit der Hand ermittelt (s. Tabelle 3). Um aber einen Vergleich mit den in den Vermahlungen gewonnenen Ausbeuten zu ermöglichen, mußten die Vermahlungsausbeutesätze korrigiert werden, da ja die Futterflocken nicht spelzenrein

Digitized by Google

anfallen. Ihr Spelzengehalt ist also auf die Menge der in der Mühle gewonnenen Flocken und Spelzen in Anschlag zu bringen. Er beträgt bei Mühle A 2,0%, B 2,1%, C 0,3 %, D 5,8%, E 2,0% und F 0,6%. Es verschiebt sich demnach das Verhältnis zwischen Flocken und Spelzen und Kleie, unter Außerachtlassung des Schwundes bezogen auf abfallfreien Hafer und auf Trockensubstanz, prozentual folgendermaßen:

Tabelle 3.

Mühle	A		B		C		D		E		F	
	Hand	Mühle	Hand	Mühle	Hand	Mühle	Hand	Mühle	Hand	Mühle	Hand	Mühle
Flocken bzw. Kerne	68,61	64,35	67,39	63,65	75.22	67,61	63,12	53,94	68,53	56,69	73,55	57,59
Spelzen	31,39	27,27	32,61	28,40	24,78	32,39	36,88	32,87	31,47	28,45	26,45	27,00
Kleie	—	8,08	—	7,95	--		—	13,19	—	14,86	—	15,41
Demnach an:												
Kernen mehr	4,26	—	3,74	—	7,61	—	9,18	—	11,84	—	15.96	—
Spelzen weniger ..	—	3,65	—	4.21	—	—	—	4,01	—	3,02	—	+0,55
Hl.-Gew.	46,2 kg		47,3 kg		52,7 kg		45,1 kg		58,6 kg		50,4 kg	

Wie zu erwarten war, ist der Anteil der Flocken bzw. Kerne bei der Verarbeitung des Hafers in der Mühle geringer als bei dem Entspelzen mit der Hand. In den Schälgängen wird von den Kernen noch ein gut Teil der Frucht- und Samenschale abgetrennt, der zur Kleie läuft. Außerdem werden einzelne Körner gespitzt, was ebenfalls einen Mehrabgang an Kleie bedeutet. Die Verringerung der Kernausbeute ist bei den einzelnen Vermahlungen nicht die gleiche. Es zeigt sich darin die verschiedenartige Schälweise, die zum Teil durch ungleichartige Vorbehandlung des Hafers bedingt wird. Setzt man Gleichartigkeit der Schälung voraus, so ist — wie die Vermahlungen A—C zeigen — die Flockenausbeute von der Qualität des Hafers direkt abhängig. Daß die Qualität eines Hafers nicht durch sein Hektolitergewicht bedingt wird, eine wohl zur Genüge bekannte Tatsache, auf die hier nur nebenbei hingewiesen sei, zeigt ein Vergleich zwischen Hektolitergewicht und Kernanteil. Besonders deutlich tritt dies bei den Vermahlungen A und E in die Erscheinung. Der Kerngehalt beider Haferposten ist gleich, das Hektolitergewicht des einen aber um 12,4 kg niedriger als das des anderen.

Mit der Bestimmung des Kernanteiles durch Hand ist die Möglichkeit einer Prüfung der Schälwirkung eines Schälganges gegeben. Die durch Schälen in der Mühle im Gegensatz zum Entspelzen durch Hand ermittelte Minderausbeute an — spelzenfreien — Kernen ist als Maßstab der Schälwirkung anzusehen. Je größer die Differenz, desto stärker sind die Haferkerne durch die Schälung angegriffen worden. Wird die Schälung des Hafers ohne Sortierung nach der Dicke durchgeführt, so dürften sich im allgemeinen bei der Schälung mehr Abgänge durch Spitzen der Körner ergeben. Bei getrennter Vermahlung der einzelnen Korngrößen bzw. -breiten ist die Möglichkeit einer vorsichtigen und damit möglichst verlustlosen Schälung viel eher geboten.

Die Feuchtigkeitsverhältnisse sind von wesentlichem Einfluß auf die gesamte Verarbeitung des Hafers und die Qualität der herzustellenden Flocken. Für die Probevermahlungen ergibt sich von den Veränderungen des Wassergehaltes während der Verarbeitung folgendes Bild in Prozenten (Tab. 4).

Es zeigt sich also, daß in den einzelnen Mühlen das Darren und Dämpfen ganz verschieden gehandhabt wird. Der Einfluß des Darrens scheint sich deutlich im Spelzengehalt der Flocken bemerkbar zu machen. Je niedriger der Feuchtigkeitsgehalt im gedarrten Hafer liegt, desto geringer wird der Spelzengehalt der Flocken, wie aus der Gegenüberstellung (Tab. 5) ersichtlich ist.

Es bleibt allerdings dahingestellt, ob die Zeitdauer des Darrens oder etwa die Höhe der Darrtemperatur ausschlaggebend ist, denn beide wurden bei den Probevermahlungen nicht ermittelt.

Digitized by Google

Tabelle 4.

Mühle	A		B		C		D		E		F	
Rohhafer lfttr.	16,80		14,47		14,20		14,37		17,21		13,38	
Hafer nach Darre	4,78		4,81		2,10		6,07		6,89		4,80	
Darrverlust		12,02		9,66		12,10		8,30		10,32		8,58
Hafer nach Schälung[1]) .	4,52		3,50		2,06		5,35		6,53		4,66	
Wasserverlust durch Schälung		0,26		1,31		0,04		0,72		0,36		0,14
Kerne	4,42		3,74		2,61		6,60		8,00		5,29	
Flocken	5,72		7,07		13,26		7,80		13,33		7,57	
Dämpfzusatz	1,30		3,33		10,65		1,20		5,33		2,28	
dsgl. bezogen a. Rohhafer		0,84		2,10		6,95		0,64		3,27		1,38
Gesamtwasserverlust		11,44		8,87		5,19		8,38		7,41		7,34

Tabelle 5.

Feuchtigkeit des gedarrten Hafers ..... (in Prozenten)	2,10	4,78	4,80	4,81	6,07	6,89
Spelzengehalt der Flocken ..... (in Prozenten)	0,3	2,0	0,6	2,1	5,8	2,0
Mühle	C	A	F	B	D	E

Selbstverständliche Voraussetzung für die Vergleichbarkeit obiger Ergebnisse und die Berechtigung der daraus gezogenen Rückschlüsse ist die Notwendigkeit der richtigen Arbeitsweise von Schälgängen und Paddiauslesern. Der Grad des Spelzengehaltes hängt natürlich von dem Abstand der Schälsteine und der Stellung des Auslesetisches in starkem Umfange ab. Beide Maschinen müssen daher auf möglichst intensive Arbeitsleistung eingestellt sein. Hierauf ist bei den vorliegenden Probevermahlungen ganz besonders Rücksicht genommen worden.

Da bei der Haferschälmüllerei, infolge der persönlichen Erfahrungen und Einstellung der einzelnen Müller, derartig verschiedene Feuchtigkeitsverhältnisse vorliegen, daß die Fertigfabrikate um mehrere Prozente im Wassergehalt voneinander abweichen — bei den vorliegenden Untersuchungen von 5,72% bis 13,33% — müßte man der Berechnung der Ausbeute einen einheitlichen Feuchtigkeitsgehalt zugrunde legen. Es sei daher hier der Vorschlag gemacht, die Flockenausbeute einheitlich auf der Basis 10% Feuchtigkeitsgehalt zu berechnen[2]). Dieser Wassergehalt ist gewählt, weil sich die Flocken erfahrungsgemäß nach einiger Lagerzeit auf ihn einzustellen pflegen. Wünschenswert wäre gleicherweise die Berücksichtigung des Wassergehaltes des Roh-

[1]) errechnet aus dem Feuchtigkeitsgehalt von Kernen, Spelzen und Kleie.

[2]) Bei dieser Umrechnung auf einen anderen Feuchtigkeitsgehalt wird meist der Fehler begangen, daß zunächst die Trockensubstanzmenge errechnet und zu dieser ein dem gewünschten Feuchtigkeitsgehalt entsprechender prozentualer Zuschlag gemacht wird. Hierbei erhält man aber nicht den richtigen Wert. Vielmehr ist die Berechnung nach folgender Formel vorzunehmen:

$$X = \frac{A\,(100 - F)}{100 - f}$$

, wobei x die gesuchte, A die ursprüngliche Menge, F der ursprüngliche und f der gewünschte Feuchtigkeitsgehalt ist.

Digitized by Google

hafers. Hierfür wäre als Normalwert 15% Feuchtigkeit anzunehmen. Demnach würden sich folgende Ausbeuten an Haferfutterflocken ergeben: A: 60,70%, B: 59,49%, C: 61,63% (D bis F bleiben außer Betracht), d. h. also im Durchschnitt 60,61%.

Um festzustellen, worauf die Mehrausbeute bei der Vermahlung E zurückzuführen sei, wurden Ausgangs- und Endprodukte chemisch analysiert und in ihren Ergebnissen untereinander verglichen. Zur Kontrolle wurde die gleiche Analyse von der Vermahlung A durchgeführt. Die chemische Zusammensetzung ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Tabelle 6.

Die Werte in Prozenten.

	Asche i. Tr.		Rohfaser i. Tr.		Rohfett i. Tr.		Rohprotein i. Tr.		N. freie Extr. Stoffe i. Tr.	
Mühle	A	E	A	E	A	E	A	E	A	E
Rohhafer .	2,86	2,97	13,94	11,03	5,06	5,12	10,95	10,94	67,19	69,94
Flocken ..	2,10	1,96	3,50	3,00	7,25	6,45	13,59	13,16	73,56	75,43
Spelzen ...	3,14	4,21	42,77	32,53	0,40	1,08	2,14	4,21	51,55	57,97
Kleie	4,90	5,93	23,84	22,11	5,50	4,86	12,66	11,13	53,10	55,97

Demnach enthalten die 3099,2 kg Rohhafer, bzw. 2005,3 kg Flocken, 801,7 kg Spelzen und 246,7 kg Kleie der Vermahlung A — in jedem Falle bezieht sich das Gewicht auf wasserfreie Kornsubstanz — folgende Mengen:

Tabelle 7.

	Asche	Rohfaser	Rohfett	Rohprotein	N. freie Extr. Stoffe
	kg	kg	kg	kg	kg
Rohhafer	88,64	432,03	156,62	339,36	2082,35
Flocken	42,11	70,19	145,38	272,52	1475,10
Spelzen	25,17	342,89	3,20	17,16	412,49
Kleie	12,09	58,81	13,57	31,23	131,00
Zusammen	79,37	471,89	162,15	320,91	2018,59
d. h.	− 9,27	+ 39,86	+ 5,33	− 18,45	− 63,76
	= −10,5%	= + 9,2%	= + 3,4%	= −5,4%	= − 3,1%

Für die Vermahlung E ergeben sich bei 4104,7 kg Rohhafer, bzw. 2536,1 kg Flocken, 1196,8 kg Spelzen und 651,3 kg Kleie folgende Zahlen:

Tabelle 8.

	Asche	Rohfaser	Rohfett	Rohprotein	N. freie Extr. Stoffe
	kg	kg	kg	kg	kg
Rohhafer	121,91	452,75	210,16	449,05	2870,83
Flocken	49,71	76,08	163,58	333,75	1912,98
Spelzen	50,39	389,32	12,93	50,39	693,78
Kleie	38,62	144,00	31,65	72,49	364,53
Zusammen	138,72	609,40	208,16	456,63	2971,29
d. h.	+ 16,81	+156,65	− 2,00	+ 7,58	+100,46
	= + 13,8%	=+34,6%	= − 0,9%	= + 1,7%	= +3,5%

Wenn bei der Vermahlung A Abweichungen in der Zusammensetzung von Flocken, Spelzen und Kleie zusammengenommen im Vergleich zur Zusammensetzung des Rohhafers bis zu 10% auftreten, so dürften sich hierin die Analysenfehler auswirken. Die

Digitized by Google

Abweichungen der Vermahlung E können aber nicht mehr als solche gedeutet werden. Aus dem besonders stark hervortretenden Überschuß an Rohfaser ist zu entnehmen, daß der Zusatz in einem stark rohfaserhaltigem Produkt bestehen muß. Nach Tabelle 6 kommen hierfür Spelzen und Kleie in Frage. Da bezüglich Fett und Protein nur geringe Abweichungen von der Sollmenge festzustellen sind, scheidet die Kleie mit relativ hohem Fett- und Proteingehalt aus. Man wird also mit großer Wahrscheinlichkeit einen Zusatz von Spelzen zu vermuten haben.

Der Beweis der Richtigkeit dieser Vermutung läßt sich durch Berechnung der sich nach Abzug des Spelzenzusatzes ergebenden Mengen an Asche, Rohfaser, Fett usw. erbringen. Die Höhe des Zusatzes beträgt bei einem absoluten Mehr an Produkten von 6,8% zuzüglich des Mahlschwundes, der zwischen 1,5 bis 2,0% im Durchschnitt liegen wird, rund 8,5%, das sind (bei einer Rohhafermenge von 4139,5 kg) 351,9 kg. Damit würde sich der Gehalt an Spelzen auf 844,9 kg erniedrigen. Unter Zugrundelegung dieser Menge wären die Berechnungen der Tabelle 8 folgendermaßen abzuändern:

Tabelle 9.

	Asche	Rohfaser	Rohfett	Rohprotein	N. freie Extr. Stoffe
	kg	kg	kg	kg	kg
Rohhafer	121,91	452,75	210,16	449,05	2870,83
Flocken	49,71	76,08	163,58	333,75	1912,98
Spelzen	35,57	274,85	9,12	35,57	489,79
Kleie	38,62	144,00	31,65	72,49	364,53
Zusammen	123,90	494,93	204,35	441,81	2767,30
d. h.	+1,99	+42,18	− 5,81	− 7,24	− 103,53
	= +1,6%	= +9,3%	= −2,8%	= − 1,6%	= − 3,6%

Das Ergebnis dieser Berechnung mit den relativ geringen Abweichungen vom Sollwert liefert den Beweis für den Zusatz von Spelzen. Demnach wäre das in Tabelle 3 für die Vermahlung E in der Mühle erhaltene Verhältnis von Flocken, Spelzen und Kleie folgendermaßen abzuändern: Gehalt an Flocken 61,64%, Spelzen 22,21%, Kleie 16,15%. Das Entspelzen durch Hand ergibt dann ein Mehr an Kernen von 6,89%, während die in der Mühle anfallende Spelzenmenge 9,26% weniger ausmacht. Ein Vergleich mit den Vermahlungen A und B zeigt nun aber, daß einerseits die in der Mühle angefallene Menge von Spelzen im Gegensatz zum Entspelzen durch Hand um etwa 5% zu niedrig ausfällt, daß andererseits der Prozentsatz an Kleie etwa doppelt so hoch ist. Dies läßt vermuten, daß der Zusatz an Spelzen nicht nur als solcher erfolgte, sondern auch in zerkleinertem Zustande zur Kleie. Wahrscheinlich dürfte sich der Spelzenzusatz etwa je zur Hälfte auf Spelzen und Kleie verteilen.

Zusammenfassung.

Die Darstellung des Verarbeitungsweges von Hafer und die Diskussion der Vermahlungen von Haferfutterflocken zeigt die Verschiedenartigkeit der Haferbearbeitung in den einzelnen Mühlen. Es wird dargelegt, daß eine Vergleichung verschiedener Vermahlungen nur unter Berücksichtigung des Feuchtigkeitsgehaltes angängig ist, und der Vorschlag gemacht, die Umrechnung auf der Basis: 15% Feuchtigkeit des Ausgangsmaterials und 10% Feuchtigkeit des Fertigfabrikates vorzunehmen.

Es wird ausgeführt, daß in dem Entspelzen des Hafers durch Hand die Möglichkeit einer Kontrolle sowohl der müllerischen Verarbeitung als auch des Leistungsgrades der Maschinen zur Kerngewinnung gegeben ist. Die vergleichende chemische Analyse des Rohmaterials und seiner Produkte hat sich als geeignet zur Nachprüfung von Probevermahlungen erwiesen.

Digitized by Google

Beitrag zur Mikrophotographie der Getreidearten einschließlich Mais, Hirse, Buchweizen sowie der Leguminosen.

Von Dr. **D. Strilciuc**, Bukarest.
(Aus dem Institut für Tierzucht der Tierärztlichen Hochschule, Berlin, Direktor: Prof. Dr. Stang.) (Schluß.)

VII. Hirse.

(Andropogon Sorghum (L.) Brot., Andropogon Sorghum var. saccharatus, Setaria italica Beauv., Panicum miliaceum L., Panicum crus galli L.)

Unter den Hirsen sind die Sorghumarten von den Setaria-Arten einerseits und den Panicum-Arten andererseits ohne Schwierigkeit ihrem histologischen Aufbau nach zu unterscheiden. Aber auch die einzelnen Arten innerhalb der gleichen Gattung weisen im mikroskopischen Bild hinreichende Unterscheidungsmerkmale für eine genaue Identifizierung auf. Im Rahmen dieser Arbeit kann hierauf nur in großen Zügen eingegangen werden.

Die Oberhautzellen der Deckspelze von Andropogon Sorghum var. saccharatus (Abb. 97) haben mit denen der übrigen Sorghum-Arten eine weitgehende Ähnlichkeit. Zu beachten sind die charakteristischen Haarnarben und die beträchtliche Stärke der Zellwandungen. Abb. 98 gibt ein Bild der Oberhautzellen der Fruchthaut von Andropogon Sorghum (L.) Brot. Die Art, wie sich die Zellen gegenseitig verbinden und ihre unregelmäßig gewellte, langgestreckte Form sind deutlich erkennbar. Die sich rechtwinklig kreuzenden Schlauch- und Querzellen von Andropogon Sorghum (L.) Brot (Abb. 99) fallen durch ihr dichtes Gefüge auf. Die Sorghum-Stärke (Abb. 100) zeigt mit ihren kantig-polyedrischen Formen eine so weitgehende Ähnlichkeit mit Maisstärke (vergl. Abb. 84), daß sie, zumal auch keine merklichen Größenunterschiede vorhanden sind, kaum voneinander zu unterscheiden sind. – Abb. 101 und 102 zeigen Zellschichten der Kolbenhirse (Setaria italica Beauv.). Die Epidermis der Spelze (Abb. 101) hat verhältnismäßig dünnwandige, feingetüpfelte, langgestreckte Zellen mit stark ausgeprägten Zähnen an den Längsseiten. Die Verbindung an den Schmalseiten ist gewellt oder leicht gezackt. In Abb. 102 sieht man unter den dünnwandigen, unregelmäßig gewellten Oberhautzellen der Fruchthaut die sich im rechten Winkel kreuzenden Schlauch- und Querzellen. – Die beiden Panicum-Arten (P. miliaceum L. und P. crus galli L.) weisen in der Struktur fast aller ihrer Zellschichten bedeutende Unterschiede auf. Abb. 103 zeigt Epidermiszellen der Spelze der Rispenhirse. Charakteristisch für sie ist die siebartige Tüpfelung und die starke Wellung der dickwandigen Längsseiten. Die Wellen können unter Umständen (optische Ebene!) das Aussehen von Zacken erhalten, doch kann man von einer Ähnlichkeit mit den Epidermiszellen der Hühnerhirse kaum sprechen. In Abb. 104 sind unter den Oberhautzellen der Fruchthaut die sich auch hier wieder rechtwinklig kreuzenden Schlauch- und Querzellen der Rispenhirse zu sehen. Sowohl Schlauch- wie Querzellen liegen weniger dicht beieinander als bei den oben besprochenen Arten und unterscheiden sich weiterhin durch ihre größere Breite. Auch bei der Hühnerhirse liegen die Schlauch- und Querzellen dichter zusammen. Die aus der Abbildung zu ersehende Form der Oberhautzellen ändert sich bei der Hühnerhirse dahin, daß die Zellen im ganzen schmäler und die Buchtungen ihrer Längsseiten weniger ungleichmäßig sind. Abb. 105 zeigt die Epidermiszellen der Hühnerhirsen-Spelze, die sich in der Form kaum von denen des Reis unterscheiden. Ein guter Anhalt zur Unterscheidung ist die geringere Größe der Zellen und das Fehlen der Haaransatzstellen bei der Hühnerhirse (vergl. Abb. 89, verschiedene Vergrößerungen!). Die Stärkekörner der Hühnerhirse (Abb. 106) zeigen polyedrische und rundliche Formen von bedeutend geringerer Größe als die der Sorghum- und Setaria-Arten. Gegenüber der Stärke von Rispenhirsen zeigt sich ein leichtes Überwiegen der polyedrischen Formen.

Digitized by Google

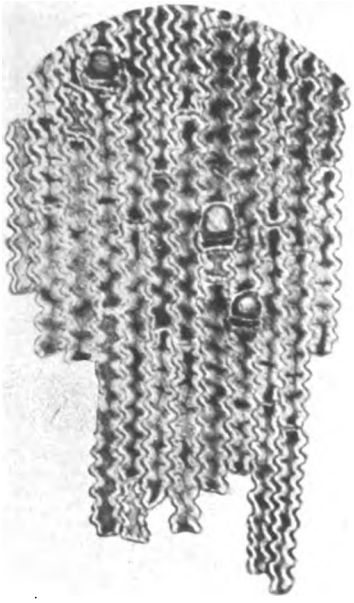


Abb. 97. Zuckerhirse (Andropogon Sorghum var. saccharatum). Oberhaut der Spelze. Vergr. 1 : 325.

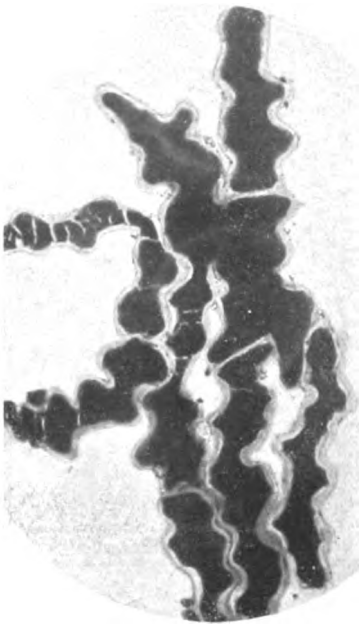


Abb. 98. Kaffernhirse (Andropogon Sorghum [L.] Brot.). Oberhautzellen der Fruchthaut. Vergr. 1 : 325.

Abb. 99. Kaffernhirse, Schlauch- und Querzellen. Vergr. 1 : 162,5.

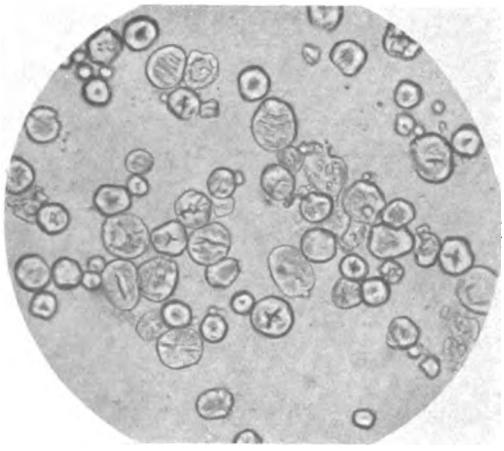


Abb. 100. Kaffernhirse. Stärke. Vergr. 1 : 325.

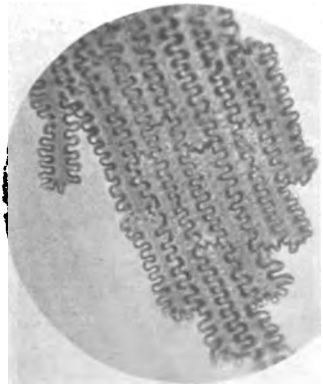


Abb. 101. Kolbenhirse (Setaria italica Beauv.). Oberhautzellen der Spelze. Vergr. 1 : 162,5.

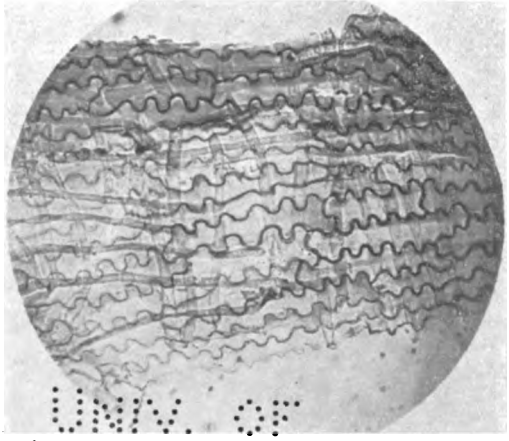


Abb. 102. Kolbenhirse. Oberhaut-, Schlauch- und Querzellen der Fruchthaut. Vergr. 1 : 325.

Mikroskopische Aufnahmen.
Abb. 103—106 Teile des Hirsekorns, **Abb. 107 u. 108** Teile des Buchweizenkorns.

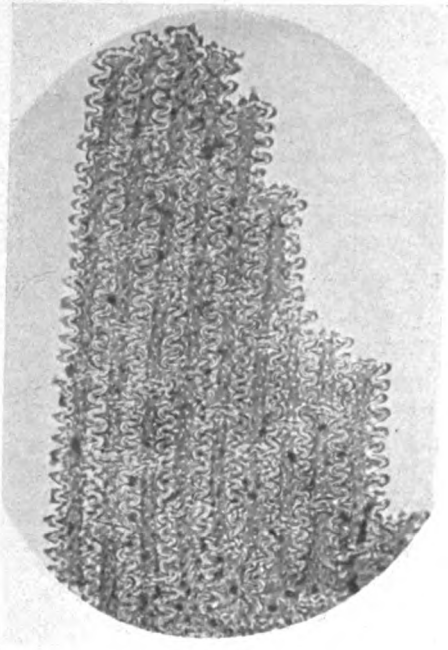


Abb. **103.** Rispenhirse (Panicum miliaceum L.). Äußere Oberhaut der Spelze. Vergr. **1 : 325.**

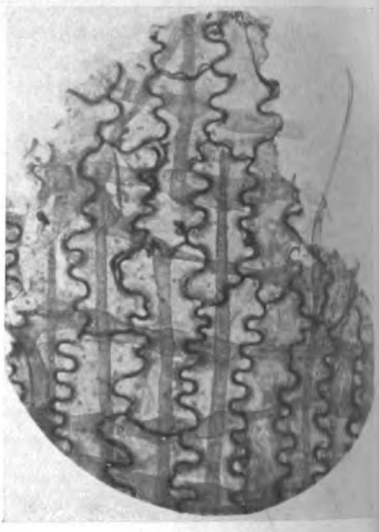


Abb. 104. Rispenhirse, Oberhaut-, Schlauch- und Querzellen der Fruchthaut. **Vergr. 1 : 325.**

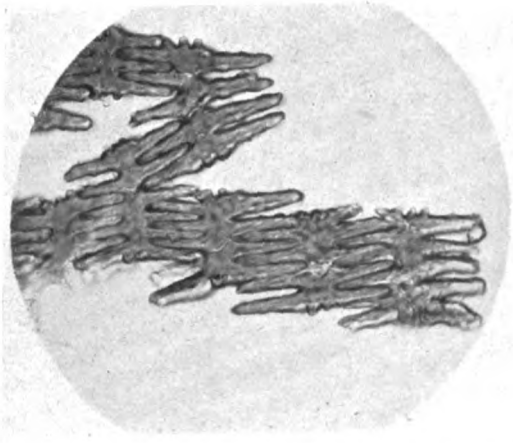


Abb. 105. Hühnerhirse (Panicum crus galli L.). Äußere Oberhaut der Spelze. Vergr. 1 : 325.

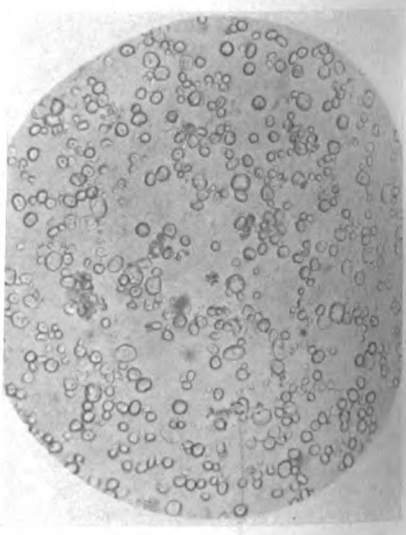


Abb. 106. Hühnerhirse, Stärke. Vergr. **1 : 325.**

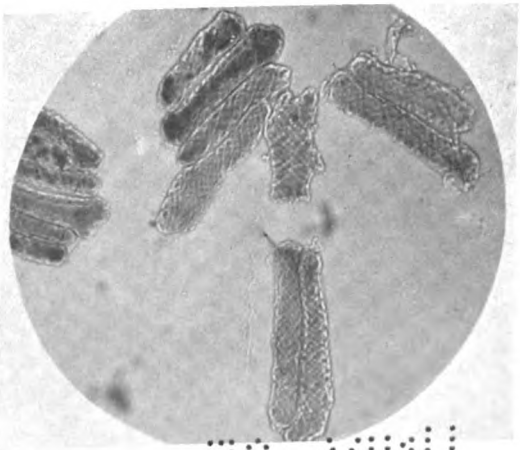


Abb. 107. Buchweizen (Fagopyrum esculentum Moench). Epidermiszellen der Fruchtschale. Vergr. 1 : 325.

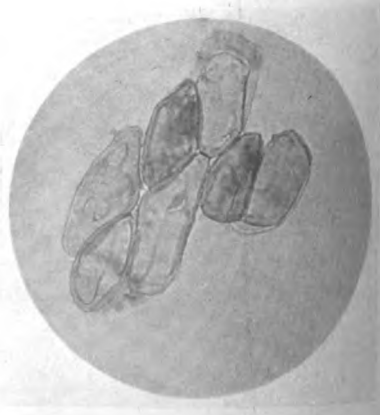


Abb. 108. Buchweizen, Parenchym der Fruchtschale. Vergr. 1 : 325.

Digitized by Google

Mikroskopische Aufnahmen.
Abb. 109—112 Teile des Buchweizenkorns, Abb. 113 u. 114 Teile der Gartenbohne.

Abb. 109.
Buchweizen.
Innere Epidermis
der Fruchtschale.
Vergr. 1 : 110.

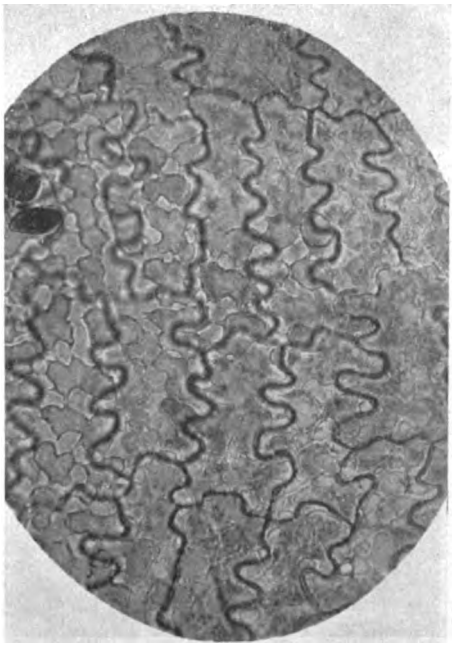


Abb. 110.
Buchweizen.
Oberhaut und
Schwamm-
parenchym der
Samenschale.
Vergr. 1 : 325.

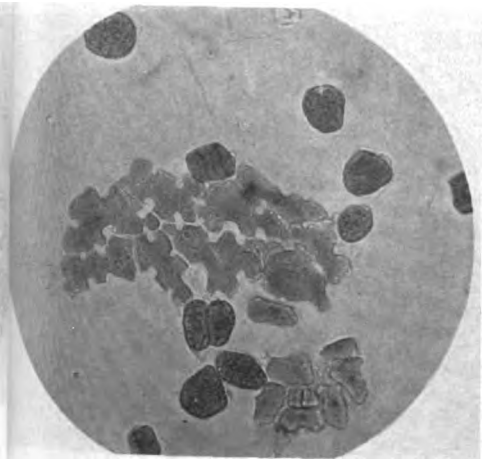


Abb. 111.
Buchweizen.
Schwamm-
parenchym und
Aleuronzellen.
Vergr. 1 : 325.

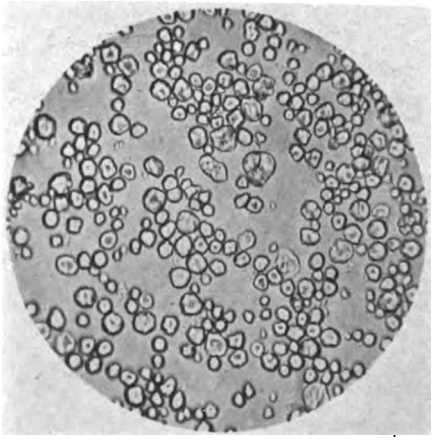


Abb. 112. Buchweizen, Stärke. Vergr. 1 : 325.

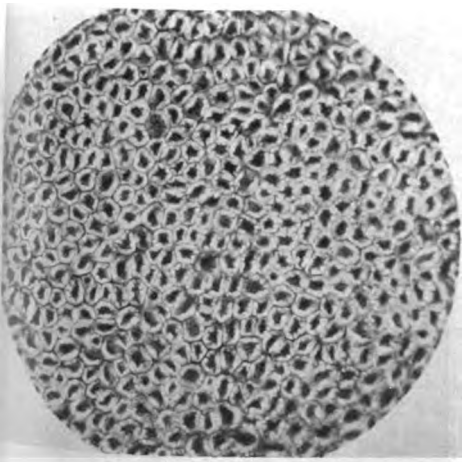


Abb. 113. Gartenbohne (Phaesolus vulgaris).
Palisadenzellen. Vergr. 1 : 325.

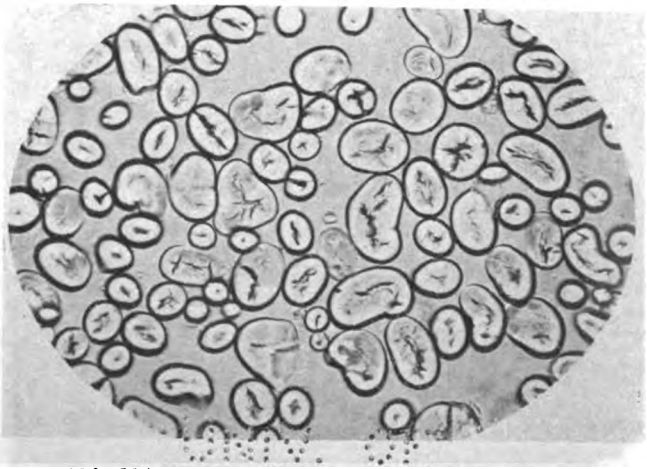


Abb. 114. Gartenbohne, Stärke. Vergr. 1 : 325.

Digitized by Google

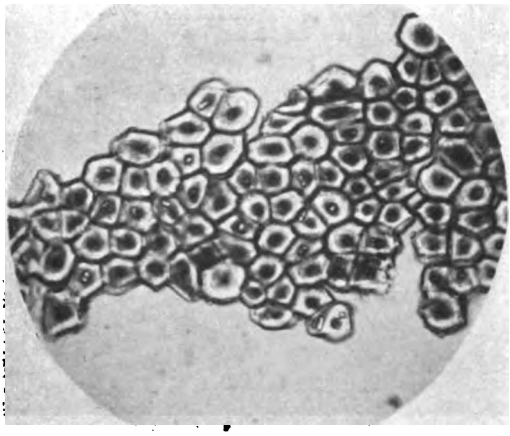


Abb. 115 Feuerbohne (Phaesolus multiflorus). Trägerzellen (mit Kristallen). Vergr. 1 : 325.

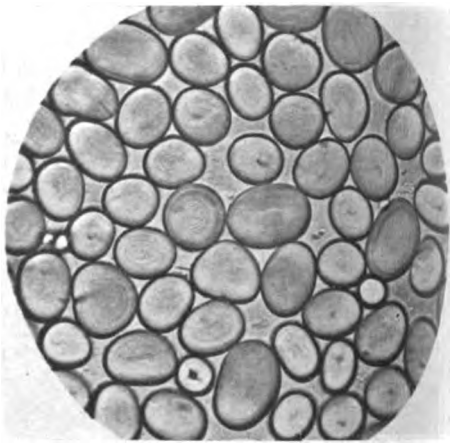


Abb. 116. Mondbohne (Phaesolus lunatus). Stärke. Vergr. 1 : 325.

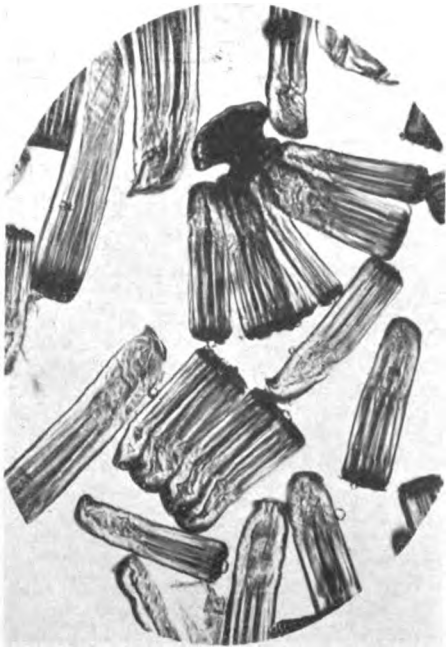


Abb. 117. Gartenerbse (Pisum sativum). Palisadenzellen. Vergr. 1 : 325.

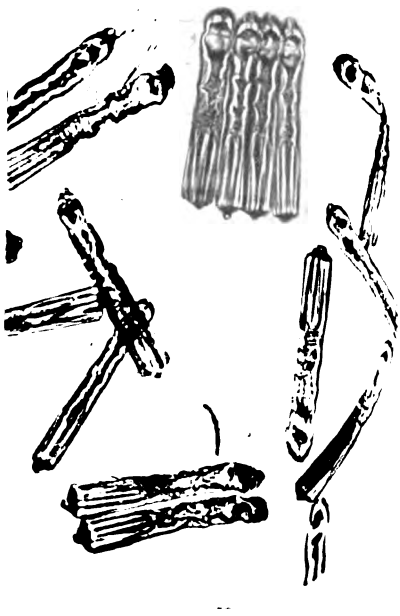


Abb. 118. Platterbse (Lathyrus sativus). Palisadenzellen. Vergr. 1 : 325.

Abb. 120. Blaue Lupine (Lupinus angustifolius). Palisadenzellen. Vergr. 1 : 325.

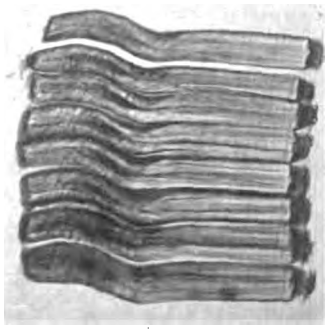


Abb. 119. Gelbe Lupine (Lupinus luteus). Palisadenzellen. Vergr. 1 : 325.

Digitized by Google

VIII. Buchweizen (Fagopyrum esculentum Moench).

Der Buchweizen weist in all seinen Zellschichten genügend Merkmale für seine Erkennung auf. Die Oberhautzellen der Fruchtschale (Abb. 107) zeigen die eigentümliche Gitterung infolge der diagonalen Porenanordnung. Abb. 108 läßt die Wandstärke und die Anordnung der Zellen des Parenchyms, Abb. 109 die Wandstärke und Form der Zellen der inneren Epidermis der Fruchtschale erkennen. Die Oberhaut der Samenschale (Abb. 110), deren Zellen in ihrer Form große Ähnlichkeit mit den Fruchtoberhautzellen der Rispenhirse haben (vergl. Abb. 104), ist charakterisiert durch das darunterliegende Schwammparenchym, dessen Zellen, teilweise isoliert, neben Aleuronzellen in Abb. 111 zu sehen sind. Abb. 112 zeigt die kantig polyedrischen bis rundlichen Formen der Buchweizenstärkekörner, von denen viele eine Kernhöhle aufweisen.

IX. Leguminosen.

Im Rahmen dieser Arbeit konnten nur wenige Mikrophotogramme der Leguminosen gebracht werden. Ein erläuternder Text zu diesen Abb. 113—120 erübrigt sich; auch sie können zum Beweis dafür dienen, daß das unretuschierte photographische Bild durchaus allen Anforderungen entspricht, die an ein gutes Vergleichsmaterial gestellt werden müssen und daß es in der Wiedergabe von Strukturfeinheiten von keiner Zeichnung erreicht werden kann.

Strukturwandlungen der deutschen Getreidemühlenindustrie.

Herausgegeben vom Ausschuß zur Untersuchung der Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtschaft (Enquete-Ausschuß).

Der soeben erschienene Bericht des Unterausschusses für Landwirtschaft über die Getreidemühlen-Industrie stellt eine Reihe von Strukturwandlungen der deutschen Mühlenindustrie fest. Die Produktionsmenge ist gegenüber dem Jahre 1909/10 von 15,6 Millionen auf 12,6 Millionen Tonnen zurückgegangen; dabei fällt der Gesamtrückgang der Roggenverarbeitung von 6,1 Millionen auf 4,7 Millionen Tonnen am stärksten ins Gewicht. Die Weizenverarbeitung hat sich gegenüber der Vorkriegszeit nicht verändert. Diese in diesem Umfang bisher noch nicht klargestellte Verringerung und Umschichtung des Bedarfs hat bei der deutschen Mühlenindustrie zu einer starken Erhöhung der Verarbeitungskosten geführt; denn dieser verringerten Beschäftigung steht eine stark gesteigerte Kapazität gegenüber, die bei den Groß- und Mittelmühlen nur zu etwa der Hälfte ausgenutzt ist, gegenüber einer etwa 75%igen Ausnutzung im Jahre 1913/14. Der Rückgang der Verarbeitung ist

1. auf einen verringerten Brotverbrauch zurückzuführen, der eine internationale Erscheinung darstellt. Für Deutschland kann dieser Verbrauchsrückgang mit 10—12% je Person gegenüber der Vorkriegszeit angenommen werden. Die Ursachen hierfür liegen u. a. in der Verringerung der durchschnittlichen Arbeitszeit und der Einrichtung von Kantinen in den größeren Betrieben, wodurch sich der Brotbedarf der Arbeiter verringert hat. Die Umschichtung vom Roggenbrot zum Weizengebäck hängt mit dem Übergang der Ernährung weiter Kreise zu konzentrierten, leicht verdaulichen und schmackhaften Produkten zusammen, der bei mangelnder körperlicher Betätigung im Freien notwendig ist.

2. Die Verschrotung von Futtergetreide ist weitgehend in den landwirtschaftlichen Betrieb zurückgekehrt, wie die auf das Zwölffache gestiegene Verwendung von Schrotmühlen in der Landwirtschaft seit 1907 erkennen läßt. Allein die verringerte Verschrotung bedeutet eine Minderproduktion von etwa 1,5 Millionen Tonnen gegenüber der Vorkriegszeit.

3. Infolge des Krieges hat die deutsche Müllerei fast ihren gesamten Mehlexport verloren und sich so auf das inländische Absatzgebiet beschränken müssen. Dies

Digitized by Google

bedeutet einen Rückgang der Verarbeitungsmenge von 300 000 Tonnen. In den ersten Nachkriegsjahren kam eine auf mehr als das Zehnfache gesteigerte Einfuhr von Auslandsmehl hinzu. Durch Steigerung der Herstellung von Qualitätsmehlen in der deutschen Müllerei und durch zollpolitische Maßnahmen ist diese Einfuhr heute etwa auf den Stand der Vorkriegszeit zurückgedrängt worden.

Die Anforderungen an die Qualität des Mehls sind ganz allgemein gestiegen, die Nachfrage nach Auszugsmehl hat sich derartig verstärkt, daß im Durchschnitt eine Steigerung der Auszugsmehlproduktion um 7% eingetreten ist. Während Auszugsmehle immer gut abzusetzen waren und erhebliche Überpreise erzielten, konnten zeitweilig die Nachmehle überhaupt kaum untergebracht werden.

Um den erhöhten Qualitätsanforderungen der Konsumenten entsprechen zu können, hat die Müllerei neben einer Verbesserung ihrer Apparaturen insbesondere hinsichtlich der Getreidevorbereitung zur Anwendung chemischer Methoden gegriffen. Die Ergebnisse dieses Teils der Untersuchung sind überraschend und für die kommende Entwicklung der Getreidewirtschaft von großer Bedeutung: Zunächst wird etwa ein Drittel der deutschen Mehlproduktion chemisch gebleicht, da die Nachfrage der Verbraucher sich im stärksten Maße auf möglichst weißes Mehl konzentrierte. Der Bleichvorgang geschieht heute überwiegend auf Grund des Elektrobleichverfahrens, ist sehr billig und bedeutet nur eine Verschönerung des Mehls. Von weit größerer Bedeutung ist dagegen die chemische Mehlveredlung geworden, die in den letzten Jahren immer allgemeiner in Anwendung gekommen ist. Fast alle Groß- und Mittelmühlen und eine Reihe von Kleinmühlen sind mit Apparaturen ausgerüstet, die eine chemische Behandlung des Mehls ermöglichen. Etwa die Hälfte der gesamten deutschen Mehlproduktion wird nach verschiedenen Verfahren behandelt, die mit geringen chemischen Zusätzen (etwa bis 10 g je dz) arbeiten und diese Chemikalien entweder trocken oder in Form einer wäßrigen Lösung dem Mehl zufügen.

Die chemische Behandlung bewirkt zunächst eine schnellere und gleichmäßige Gärung des Teiges, die durch das Nachtbackverbot nötig wurde, wenn eine möglichst frühzeitige Belieferung der Konsumenten erfolgen sollte. Weiter bewirkt sie eine Erhöhung des Gebäckvolumens, die zwischen 4 und 18%, im Durchschnitt um 10%, liegt, stellenweise noch darüber hinausgeht. Durch das erhöhte Volumen bei gleichem Gewicht wird bei dunklem Brot teilweise eine bessere Ausnutzung erreicht. Ob und inwieweit etwa hierdurch eine Verminderung des Gebäck- und damit Mehlabsatzes eintritt, konnte nicht entschieden werden. Durch die Einführung der chemischen Mehlveredlung ist es bereits vor Einführung des Vermahlungszwanges gelungen, den Anteil des Auslandsgetreides bei der Herstellung hochwertiger Mehle herabzudrücken. Nach Einführung des Vermahlungszwanges wurde die Anwendung der Chemikalien noch wichtiger, da mit einem geringen Auslandsgetreidezusatz Mehle hergestellt werden mußten, die den gegenüber der Vorkriegszeit von den Konsumenten gestellten Ansprüchen entsprechen.

Die Überkapazität der Mühlenindustrie hat zu einer erheblichen Kostensteigerung geführt. Die Verarbeitungskosten je Tonne Getreide haben sich im Jahre 1926 gegenüber der Vorkriegszeit im allgemeinen verdoppelt. Nach der Untersuchung des Unterausschusses für Landwirtschaft ergab sich für die Kostensteigerung folgendes Bild:

Kostenart	Großmühlen		Mittelmühlen		kleinere Mittelmühlen	
	1913	1926	1913	1926	1913	1926
	in Mark bzw. Reichsmark je Tonne verarbeitetes Getreide					
Löhne	3,04	5,80	4,47	8,90	5,—	10,55
Sozialversicherung	0,10	0,16	0,33	1,19	0,16	0,16
Steuern	0,35	3,43	0,98	4,90	0,33	4,42
Zinsen	2,38	4,10	2,45	4,94	2,74	3,94
Kreditverluste	0,58	1,21	0,35	1,05	1,24	1,28
allgemeine Unkosten	12,20	19,44	5,63	11,71	6,28	16,59
Gesamtunkosten	18,65	34,14	14,21	32,69	15,75	36,94

Digitized by Google

Im Jahre 1925 waren die Kosten noch höher. Eine Kostensenkung scheint seit 1926 im allgemeinen nicht eingetreten zu sein. Die Hauptursachen für die Kostensteigerung liegen neben der Einführung des Achtstundentages, die bei der bereits weitgehend vorhandenen Mechanisierung und Automatisierung der Müllerei durch Mehrleistungen nicht eingeholt werden konnten, in dem verringerten Beschäftigungsgrad. Bei günstigstem Beschäftigungsgrad dürfte es den meisten Betrieben möglich sein, mit Verarbeitungskosten in Höhe von etwa 20 RM. je Tonne auszukommen, so daß sich durch die jetzige Halbbeschäftigung Mehrkosten zwischen 10 und 15 RM. je Tonne verarbeitetes Getreide ergeben. Bei einer Gesamtvermahlung von etwa 9 Millionen Tonnen würden sich die Verarbeitungskosten für die gleiche Getreidemenge bei günstigstem Beschäftigungsgrad um etwa 100 Millionen Reichsmark niedriger stellen. Die Untersuchung des Unterausschusses für Landwirtschaft erstreckt sich auch auf die Frage, wie eine derartige Verringerung der Überkapazität vorgenommen werden könnte. Privatwirtschaftlich hat die zunehmende Konzernbildung in der deutschen Müllerei, die bei den Großmühlen etwa $^3/_5$ der Kapazität umfaßt, noch nicht zu wesentlichen Stillegungen der Mühlenbetriebe geführt, da es durchweg nicht möglich ist, die Verarbeitung auf eine andere Mühle zu übertragen. Die Konzernbildung bewirkt für die angeschlossenen Mühlen Vorteile durch den Erfahrungsaustausch, während die Vorteile beim Getreideeinkauf und der Absatzfinanzierung nur gering erscheinen, dies, obwohl der Einkauf der Konzernmühlen durchweg etwa zu 80% durch die Konzernleitung erfolgt. Der Unterausschuß erörtert die verschiedenen Möglichkeiten des Zusammenschlusses; er lehnt ein Staatsmonopol entschieden ab, empfiehlt aber einen Zusammenschluß in der Richtung, daß Produktion und Absatz in Übereinstimmung gebracht werden, damit die Vermahlungskosten des Getreides gesenkt und damit eine Verbilligung des Mehls und letztlich auch des Brotpreises erreicht werden kann.

Filtrationsversuche mit Kleberlösungen.

Von Dr. **Theodor Ruemele.**

Von den üblichen praktischen Methoden[1]) zum Zwecke der Bestimmung der Dimensionen kolloider Teilchen dürfte vielleicht die Filtration in ihrer modernen Gestaltung passendere Auskunft geben zu können, wenn auch in letzter Zeit die Grenzen der Anwendbarkeit der Ultramikroskopie[2]) für das eben genannte Bereich durch gut gelungene Forschungsergebnisse sehr erweitert worden sind. Daß man zur Ergründung der Größenordnung der kolloiden Teilchen die Filtration zu Rate ziehen darf, verdankt man den Arbeiten der verfeinerten Kolloidforschung (Bechhold und seinen Mitarbeitern)[3]), die durch zahlenmäßige Erfassung der Bestimmung der Porenweite von Filtern eine angenäherte Ermittlung der Teilchengröße der Kolloide zu ermöglichen imstande waren[4]). Allgemein soll die Filtration demnach gestatten, Gebilde irgend welcher Art zu sieben und zu konzentrieren. Ist die Größenordnung der Poren des betreffenden Filtermaterials bekannt, so werden sich daraus gegebenenfalls brauchbare Rückschlüsse auf die Größenordnung des fraglichen Objekts ziehen lassen.

Von dieser Auffassung ausgehend (der restlosen Klärung der Differenzen schon vorgreifend), soll versucht werden, mit Kleberlösungen schon jetzt orientierende

[1]) Vgl. H. Bechhold, Die Kolloide in Biologie und Medizin. Th. Steinkopff, Leipzig und Dresden.

[2]) Biochem. Z. 1925, 165 und Z. f. Hyg. 1926, 105.

[3]) Z. f. phys. Ch. 1907, 60; 1908, 64; 1929, 142, 143 (A) und Biochem. Z. 1928, 199 und Zentrbl. f. Bakt., Parasitenkd. u. Infkrht. I 1929, 112.

[4]) Die Beziehung zwischen Porengröße und Größe der die Poren passierenden Teilchen bedarf noch einer restlosen Aufklärung („Siebwirkung" genannt).

Digitized by Google

Daten zu gewinnen[1]). Die Lösungen wurden erst dann der Filtration unterworfen, nachdem der betreffende Kleber in der Säure[2]) gut „gelöst"[3]) und die Stärke abzentrifugiert war. Zur Untersuchung wurden jeweils zwei Mehle (ein schwaches und ein kräftiges Mehl) herangezogen: Landweizen- und Garnetmehl. Zugleich sollte diese Gegenüberstellung auch schon zum rohen Übersichtserhalt dienen. Wenn ein Sol aus einem schlechten Kleber — wie dies beim Landweizen[4]) der Fall ist — trüber und viskoser ist als ein solches gleicher Konzentration aus einem guten Kleber — hier der Garnet[5]) —, so dürfte der Grund hierfür sicherlich in dem verschiedenen Dispersitätsgrad der von den Kleberstückchen abgespaltenen Teilchen liegen[6]). Ob man sofort die Annahme machen darf, die trübere Lösung sei feiner dispers als die klarere — die Vermutung liegt natürlich ziemlich nahe — kann erst das Versuchsergebnis entscheiden. Geht man aber von der vermuteten Meinung aus, so kommt dem Landweizen mit seiner geringen Quellung, aber größten Lösungsgeschwindigkeit und stärksten Trübung ein feiner, dem Garnet mit den dem Landweizen entgegengesetzten Eigenschaften ein grober Dispersitätsgrad zu. Weiterhin kommt man bei dieser Anschauung zu dem dafür berechtigten Schluß, daß die Filtration — angesichts dieser äußerlichen Unterschiede — das Resultat in dieser Richtung zu beeinflussen hätte. In einem gewählten Porenbereich — z. B. $2\,\mu$ –; $>> 2\,\mu$[7]) — ist zu erwarten, daß die Landweizen-Kleberlösung für diese Fälle glatt durchgeht[8]), nicht aber die Garnet-Kleberlösung[9]); natürlich muß noch der Fall zur Berücksichtigung herangezogen werden, daß die Porengrenzen für beide Sorten in keiner Hinsicht ausreichend sind.

Der Verlauf der Versuche möge in tabellarischer Aufstellung folgen:

1. Filtration mit Faltenfilter (Porenweite ca. $>> 2\,\mu$[10])).

Garnet- und Landweizenmehl (doppelt entfettet). Konzentration der Kleberlösungen: 2,5 g Feuchtkleber in 100 ccm $\frac{n}{50}$ Milchsäure.

a) Kleberlösungen[11]):

Mehlart	Nr.	% Feucht-kleber	Protein/100	Trypt./100	Trocken-subst./100	% Trypt./ Protein	% Protein/ Trocken-S.
Garnet	1	32.0	0.651	6.40	0.780	0.98	83,5
	2	33.2	0.685	7.78	0.896	1.14	76.5
	3	35.7	0.640	7.60	0.820	1.19	78.0
	4	37.1	0.618	7.55	0.842	1.22	73.4
Land-weizen	1	24.2	0.585	8.33	0.782	1.42	74.8
	2	26.0	0.574	6.90	0.740	1.20	77.5
	3	30.0	0.518	6.93	0.660	1.34	78.5
	4	30.1	0.565	8.33	0.748	1.48	75.5

[1]) Die Untersuchungen wurden von mir im „Frankfurter Forschungsinstitut für Getreidechemie, G. m. b. H." ausgeführt. (Sie werden an anderer Stelle weitergeführt).

[2]) $\frac{n}{50}$ Milchsäure.

[3]) In den meisten Fällen nach 24 Stunden; vgl. auch Bemerkung betr. schwache Mehle: Z. f. d. ges. Mühlenw. 1930, Febr., S. 174.

[4]) und [5]) Z. f. d. ges. Mühlenw. 1930, Febr., S. 176: „Landweizen bildet ein dem bloßen Auge homogen erscheinendes Sol mit deutlichem Tyndall-Effekt; Garnet gibt eine flockige Suspension".

[6]) Vgl. Z. f. d. ges. Mühlenw. 1930, Febr., S. 176.

[7]) Angewendet wurden: Faltenfilter und die keramische Masse der Bechhold-König-Schale.

[8]) Vorausgesetzt, daß die Teilchen nicht viel $< 2\,\mu$ sind.

[9]) Vorausgesetzt, daß die Teilchen nicht bedeutend $>> 2\,\mu$ sind (bzw. ein Vielfaches davon).

[10]) Die genaue Angabe der Porenweite ist kaum möglich bzw. meßbar; $>> 2\,\mu$ drückt aus, daß die Faltenfilterporen sehr viel größer sind als die Poren der keramischen Schale.

[11]) Die Kleber sind teils mit der Hand, teils maschinell ausgewaschen worden.

Digitized by Google

b) Filtrate:

Mehlart	Nr.	Protein/100	Trypt./100	Trocken-substanz/100	% Trypt./ Protein	% Protein/ Trocken-S.
Garnet	1	0.531	5.20	0.650	0.97	82.0
	2	0.521	5.33	0.620	1.02	84.0
	3	0.476	4.40	0.472	0.92	100.8
	4	0.472	5.30	—	1.12	—
Land-weizen	1	0.558	5.56	0.760	1.00	73.4
	2	0.531	5.90	0.676	1.11	78.5
	3	0.404	4.92	0.616	1.22	65.5
	4	0.437	5.94	—	1.36	—

c) Rückstände[1]):

Garnet	3	0.244	1.74	0.428	0.71	57.0
Landweizen	3	0.037	0.60	0.196	1.60	19.0

Bilanz-Aufstellung Nr. 3 (für Protein):

a) Garnet:

50 cm³ Kleberlösung = 0.320 g
— 50 cm³ Filtrat = 0.237 g
= 0.083 g
gefunden: 0.122 g (!)

b) Landweizen:

50 cm³ Kleberlösung = 0.259 g
— 50 cm³ Filtrat = 0.202 g
= 0.057 g
gefunden: 0.018_5 g(?)

II. Filtration mit einer Bechhold-König-Schale (Porenweite ca. 2 μ):
Garnet- und Landweizenmehl (einmal entfettet)
(Konzentration wie unter I)

a) Kleberlösungen:

Mehlart	% Feucht-kleber	Protein/100	Trypt./100	Trocken-substanz/100	% Trypt./ Protein	% Protein/ Trocken-S.
Garnet	38.5	0.596	7.23	0.822	1.21	72.5
Landweizen	30.0	0.506	6.30	0.725	1.25	69.7

b) Filtrate[2]):

Mehlart	Fraktion	Protein/100	Trypt./100	Trocken-substanz/100	% Trypt./ Protein	% Protein/ Trocken-S.
Garnet	I	0.162	4.45	0.228	2.75	71.0
	II	0.284	2.55	0.347	0.90	81.9
Landweizen	I	0.159	—	—	—	—
	II	0.242	2.66	0.401	1.10	60.2

c) Rückstände[3]):

Mehlart	filtriert: Protein/100	filtriert: Trypt./100	filtriert: % Trypt./ Protein	nicht filtriert: Protein/100	nicht filtriert: Trypt./100	nicht filtriert: % Trypt./ Protein
Garnet	0.526	5.2	0.99	0.691	8.51	1.23
Landweizen	—	—	—	—	—	—

Der Verlauf der angestellten Filtrationsversuche hat nun folgendes zeigen können:

1. Die Filtrationsgeschwindigkeit der Garnet-Kleberlösung ist viel größer als die der Landweizen-Kleberlösung[4]). Sie zeigte sich zudem unabhängig davon, ob Faltenfilter (mit großen Poren) oder die keramische Masse der Bechhold-

[1]) gelöst in 50 cm³ $\frac{n}{50}$ Milchsäure.
[2]) Fraktion I = 28 cm³; Fraktion II = 20 cm³.
[3]) 7,5 cm³ wurden nicht filtriert, der Rest wie üblich filtriert.
[4]) Vgl. die Auseinanderlegung im Anfang.

Digitized by Google

König-Schale (mit relativ kleinen Poren, besonders im Verhältnis zur Porengröße der Faltenfilter) angewendet wurden.

2. Während die Filtration der Garnet-Kleberlösung „stetig" verläuft, zeigte die Filtrationskurve der Landweizen-Kleberlösung ein ausgeprägtes Maximum (meistens trat nach ca. 20 cm³ Filtrat eine praktische Stagnation ein; das Filtratsammeln erforderte somit eine geraume Zeit).

3. Die Abnahme des Proteins bzw. des Tryptophans kann an Hand folgender Tabelle eingesehen werden:

Mehlart	Nr.	Filtermaterial	Filtrat		Rückstand	
			% Protein-abnahme	% Trypt.-abnahme	% Abnahme Protein	% Abnahme Trypt.
Garnet	1	Faltenfilter	81.8	81.2	—	—
	2		76.1	68.6	—	—
	3		74.2	58.0	51.0	40.0
	4		76.4	70.1	—	—
Landweizen	1	Faltenfilter	95.2	66.8	—	—
	2		83.5	85.5	—	—
	3		77.6	71.2	9.4	12.2
	4		77.8	70.8	—	—
Garnet	—	Bech. K.-Schale	74.0	66.0	—	—
Landweizen	—	do.	79.2	—	—	—

Was die Auswertung der praktisch gewonnenen Ergebnisse betrifft, läßt sich zusammenfassend folgendes ausdrücken:

1. Die überaus träge Filtration bzw. das teilweise Zurückhalten der Landweizen-Kleberlösung würde gegebenenfalls für die Annahme einer verschiedenen Teilchengröße im Aufbau selbst (man könnte annehmen, der Landweizen-Kleber bestände aus Elementen verschiedener Größe) oder im Vergleich zum Garnetkleber beweisend sein. Bedenkt man aber, daß jedes Filter Poren verschiedenen Durchmessers und verschiedener Gestalt besitzt, die praktische Porenmessung nur die größten und eine gewisse Anzahl kleiner Poren (nicht aber die kleinsten) erfaßt, muß zugegeben werden, daß von einer gewissen Grenze ab jedes Filter zurückhaltend wird und zwar um so mehr, je engporiger es ist. Der hier erbrachte gemessene Nachweis gilt also lediglich der verschiedenen Größe der Poren an ein und demselben Filter und der Adsorbierbarkeit. Dazu kommt noch, daß der „Verstopfungsfaktor" der Landweizen-Kleberlösung um ein Vielfaches größer ist als der der Garnet-Kleberlösung.

2. Da die Garnet-Kleberlösung bei einer durchschnittlichen Porenweite von ca 2 μ noch normal durchgeht, ist es wahrscheinlich, daß sie auch noch durch engere Poren gehen kann. Die untere Grenze kann also für die Garnet-Kleberlösung mit kleiner als 2 μ angesetzt werden; für die Landweizen-Kleberlösung käme eine obere Grenze von größer als $> 2\ \mu$ in Frage (jedoch siehe Bemerkung in 1).

3. Das verschiedene Verhalten bei der Filtration könnte auch noch so seine Erklärung finden, daß die Garnet-Kleberlösung „gleitender" ist als die Landweizen-Kleberlösung. Es ist nicht ausgeschlossen, daß ein verschiedener Eiweißgehalt eine ausschlaggebende Rolle zu spielen hat[1]). Die Versuchsreihe steht allerdings noch offen, ob die Landweizen-Kleberlösung bei Zusatz eines „Gleitmittels"[2]) ihre Eigenschaften bei der Filtration zu ändern vermag.

4. Unter Berücksichtigung von Analogieschlüssen[3]), daß das durchtretende Teilchen ca. $^1/_5$ des Porendurchmessers besitzt, so käme man zu einem Durchmesser

[1]) Albumin ist bekanntlich ein vorzügliches „Gleitmittel".
[2]) Z. B. protalbins. Natrium oder Saponin.
[3]) Vgl. Arbeiten von Bechhold.

Digitized by Google

für die Garnet-Kleberteilchen von kleiner als 0,4 μ (für die Landweizen-Kleberteilchen muß unter Berücksichtigung der angegebenen Bemerkungen von einer näheren Definition Abstand genommen werden). Die gewonnene Dimensionszahl kann auch noch nicht absolut aufgefaßt werden[1]), ebenso soll sie nicht zum Ausdruck bringen, daß sie von den Landweizen-Kleberteilchen verschieden ist.

Zusammenfassend kommt man zu dem Schluß, daß es jetzt noch verfrüht wäre, aus dem gewonnenen Versuchsmaterial positive Rückschlüsse zu ziehen. War das Ziel der Arbeit darin erblickt, die beiden Proben für sich und gegeneinander zu untersuchen — als Folge besonders der verschiedenen äußeren Charakteristika — ist das geförderte abweichende Ergebnis selbst durch die dargelegten beeinflussenden Umstände mit Vorsicht auszuwerten. Die Fortführung der Versuche zur vollständigen Klärung der offenen Fragen lassen diese Angaben deshalb nur als vorläufige Mitteilung gelten.

[1]) Die Zahlen hängen von dem System ab, das zur Porenmessung gedient hat (vgl. dafür Arbeiten von Bechhold und seinen Mitarbeitern).

Betriebsüberwachung von Luftförderanlagen.

Von Dr.-Ing. **Paul Schröder,** Berlin. (Schluß.)

Die große Bedeutung der vollständigen Überwachung der Förderung soll an einigen Betriebsschaubildern gezeigt werden. Abb. 3 zeigt z. B. folgendes: Die Pumpe wird erst um 1 Uhr 22 Min. in Betrieb gesetzt, während die Arbeit schon um 1 Uhr beginnen sollte. Die Saugrüssel müssen schon vor dem Anlaufen der Pumpe im Getreide gesteckt haben, da der Unterdruck von Null plötzlich auf den Höchstwert ansteigt. Die Düsenführer im Schiff haben also auf den Maschinisten warten müssen. Nach 1 Uhr 40 Min. fällt in regelmäßigen Abständen von 10 Min. der Betriebsunterdruck auf den Leerlaufunterdruck der Pumpe. Der Maschinist, der die Pumpe bediente, war gezwungen, die Luftklappe in Nähe der Pumpe zu öffnen, um die Getreideförderung zu unterbrechen. Das Getreide, das zu Beginn der Schiffsentladung von der Pumpe zur Absackwaage sehr stark gefördert wurde, konnte von hier aus nicht schnell genug zum Speicher befördert werden, und die automatische Waage blieb hängen. Gerade diesen Fall der Betriebsunterbrechung wird man bei vielen Anlagen feststellen können. Wenn der in diesem Beispiel gezeigte Zeitverlust auch nur 12 Min. betrug, so muß man bedenken, daß einerseits dieser Zeitverlust jedesmal bei der Entladung eines vollen Schiffsraumes (d. h. bei großer Leistung) eintritt, daß aber andererseits noch bedeutend größere Zeitverluste entstehen können, wenn das Hängenbleiben der Waage nicht rechtzeitig bemerkt wird.

In Abb. 4 ist ein charakteristischer Fall der Betriebsstörung zu erkennen, der für die Betriebssicherheit weit gefährlicher ist, wie der in Abb. 3 gezeigte. Die Förderleitung verstopfte sich leicht. Ferner blieb die Getreideschleuse unter dem Annahmebehälter (Rezipienten) häufig stehen, da der Antriebsriemen zwischen Motor und Schleuse immer wieder abfiel. Der Maschinist mußte seine ganze Aufmerksamkeit auf das Vakuummeter der Pumpe richten. Stieg der Unterdruck zu hoch, so mußte er die Luftklappe in der Luftleitung zur Pumpe ein wenig öffnen, um Beiluft ansaugen zu können. Damit der Maschinist sich stets von dem jeweiligen Betriebszustand der Schleuse, die bei dieser untersuchten Anlage als besondere Gefahrenquelle bekannt war, unterrichten konnte, waren im Maschinenraum zwei verschieden gefärbte Lampen angebracht, die mit der Getreide- und Staubschleuse durch elektrische Kontakte verbunden wurden. Die Lampen mußten in geringen Zeitabständen aufleuchten. War dies nicht der Fall, so war an der Schleuse etwas nicht in Ordnung. Der Kraftverbrauch betrug bei der in Abb. 4 gezeigten unregelmäßigen Förderung 2,41 kWh/t, während er bei normalem Unterdruck und derselben Getreideart nur 1,95 kWh/t betrug. Die normale Stundenleistung sank dabei von 47,0 t auf 38,5 t, d. h. sie fiel um rd. 20 v. H.

Digitized by Google

Durch die aufgenommenen Schaubilder besitzt der Betriebsleiter also ein einfaches Mittel, um die Getreideförderung zu überwachen. Ohne weiteres kann festgestellt werden, wann die Anlage in Betrieb und wann sie stillgelegt ist, ob Betriebs-

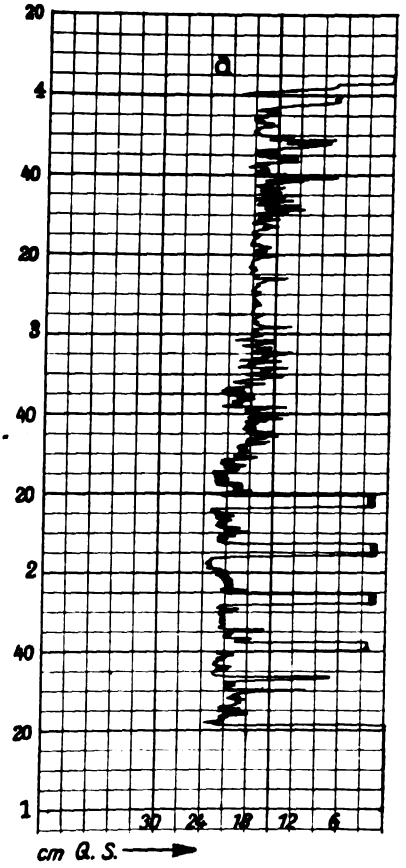


Abb. 3. Unterdruck einer Saugluftpumpe bei der Getreideentladung (Gerste) aus einem vollen Schiffsraum.

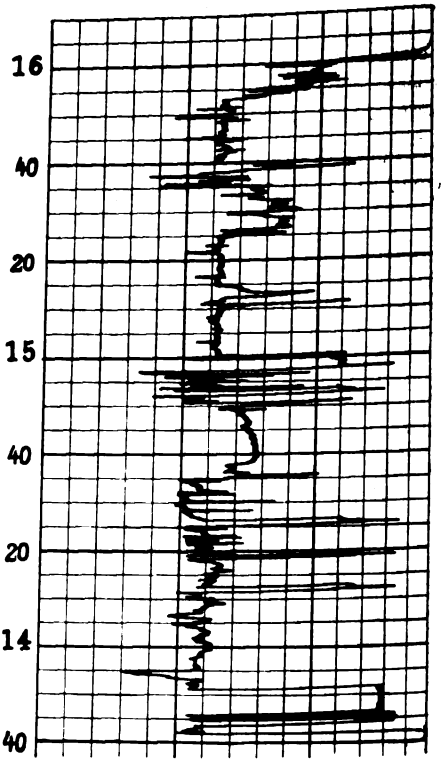


Abb. 4. Das Schaubild zeigt einen charakteristischen Fall der Betriebsstörung.

störungen irgendwelcher Art vorgekommen sind, wie lange das Verholen der Schiffe gedauert hat, ob der Druck normal war usw. Zum Unterdruck ist noch besonders zu bemerken, daß der Düsenführer, wenn er irgend etwas anderes unternehmen will, die Saugleitung durch ein Brett so abdrosseln kann, daß normaler Unterdruck vorhanden ist. Hiergegen kann sich der Betriebsleiter aber leicht schützen, indem an der Waage ein elektrischer Kontakt angebracht wird, der die einzelnen Kippungen auf einen Streifen zeitlich aufzeichnet. Außerdem kann durch einen Vergleich der Leistung mit dem Schaubilde in den meisten Fällen festgestellt werden, ob die von der Waagenkontrolle angegebenen Tonnenzahlen stimmen.

Stellen sich in der Förderleitung häufig Verstopfungen ein und wird die Höchstleistung selbst bei Vollarbeiten nicht mehr erreicht, so ist eine besondere Prüfung der Förderleitungen und der Pumpe vorzunehmen. Es ist festzustellen, wie hoch die Luftgeschwindigkeiten in der Förderleitung vor und nach der Pumpe sind. Ein Sinken der Luftgeschwindigkeit wird schon durch das Schreibgerät (Vakuummeter) angezeigt, indem der Unterdruck gleichfalls sinkt. Ferner ist zu bestimmen, welche Luftmengen

Digitized by Google

tatsächlich angesaugt werden. Zur Bestimmung dieser Faktoren, die auf undichte Rohrleitungen und vor allem auf Undichtigkeiten in der Pumpe (z. B. undichte Ventile) zurückzuführen sind und die gerade für die erreichbare Förderleistung maßgebend sind, dienen Geschwindigkeitsmesser. Für die Getreideluftförderanlagen eignet sich hierfür wegen der hohen Luftgeschwindigkeiten am besten das Schalenkreuzanemometer. Die tatsächliche Luftgeschwindigkeit wird durch einen angeschlossenen Tachometer angezeigt. Die Luftmenge errechnet sich ohne weiteres aus dem Meßquerschnitt und der dazugehörigen Geschwindigkeit. Die Messungen sind nötigenfalls an verschiedenen Stellen der Förderleitung vorzunehmen.

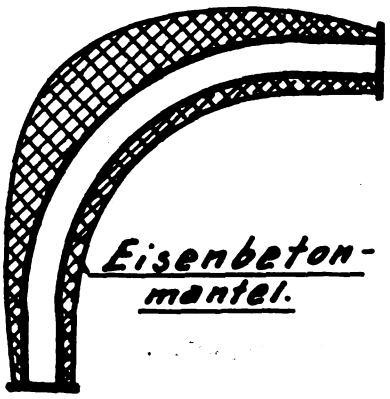


Abb. 5. Ausbildung eines verschleißfesten Krümmers.

Zum Schluß sei noch einiges über den Krümmerverschleiß und über die Wartung der Pumpen gesagt. Der Verschleiß von Krümmern läßt sich nicht vermeiden, ganz gleich ob weicher, harter oder elastischer Werkstoff gewählt wird. Denn durch die ständige Reibung des Fördergutes an der Rohrwand tritt stets wieder eine Zerstörung der Rohrwand ein. Vielfach versucht man durch Einlegen von besonderen Verschleißplatten den Verschleiß in der Rohrkrümmung nur auf diese Platten zu begrenzen. Diese werden dann nach Abnutzung durch neue wieder ersetzt. Aber dieses Verfahren ist teuer in der Anschaffung. Ferner nimmt das jedesmalige Auswechseln der Platten viel Zeit in Anspruch. Es ist ein anderer Weg zu wählen, um die Rohrwände zu schonen. Durch folgende einfache und billige Ausführung des Krümmers (Abb. 5) vermeidet man den Anprall des Getreides unmittelbar an die Rohrwand. Man umgibt den Krümmer mit einem dicken Eisenbetonmantel, der an der Stelle, an der das Getreide anprallt, besonders verstärkt werden muß. Das Getreide verschleißt zunächst das Metallrohr. Hierauf höhlt es den Eisenbetonmantel soweit aus, bis sich in der gebildeten Aushöhlung ein Getreidestau bildet. An diesem Getreidestau prallen nun die nachfolgenden Getreidekörner an, so daß jetzt in verstärktem Maße sich die Getreidekörner untereinander reiben. Wenn trotzdem der Eisenbetonmantel undicht werden sollte, so genügt eine Ausbesserung mit Drähten und Beton.

Für eine gute Wartung der Pumpen ist bei den Sauganlagen Sorge zu tragen, da die angesaugte Luft immer noch von feinsten Staubkörnern durchsetzt ist. Ganz besonders ist dies bei Pumpen ohne Vorschaltung eines Naßfilters, in dem sonst der Staub niedergeschlagen wird, der Fall. Eine einfache und gute Trockenschmierung der Kolbenstange und des Zylinders muß vorhanden sein. Abb. 6 zeigt eine Trockenschmierung, die sich im Betriebe gut bewährt hat. Bei der Stopfbüchse im Zylinderdeckel werden an

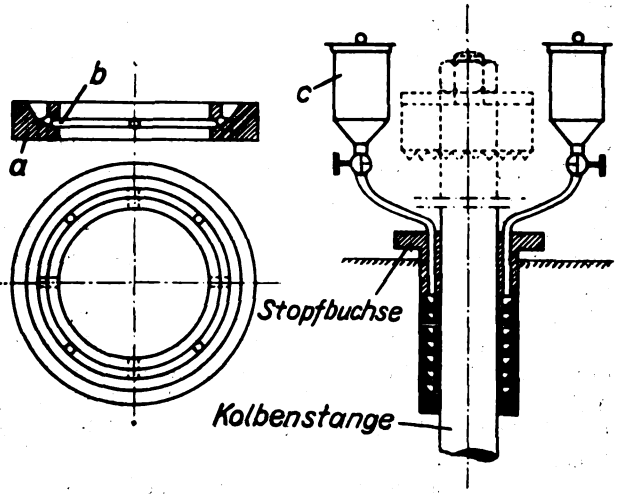


Abb. 6. Trockenschmierung der Kolbenstange und des Zylinders.

Digitized by Google

Stelle der üblichen Packung mehrere Metallringe a eingesetzt. Die Ringe haben oben eine Nut, die zur Aufnahme des Graphits dient. Die Nut steht durch vier Bohrungen mit einer seitlichen Ringnut b in Verbindung. Die einzelnen Ringe sind durch Löcher miteinander verbunden, so daß der Graphit aus dem Vorratsbehälter c bis zu dem untersten Ring gelangen kann. Während des Betriebes wird der Absperrhahn des Vorratsbehälters geöffnet, und durch den im Zylinder erzeugten Unterdruck der Graphit in die einzelnen Ringe gesaugt. Dadurch wird zunächst eine selbsttätige Schmierung der Kolbenstange bewirkt. Da aber die Luft feinste Teilchen von Graphit mit sich reißt, wird eine gute Schmierung des Kolbens gewährleistet. Bei einer vom Verfasser untersuchten Anlage, bei der sich die Kolbenstange dauernd heißlief, so daß wegen der hohen Erwärmung der Kolbenstange stets nur kurze Zeit hintereinander gefördert werden konnte, wurde die erwähnte Trockenschmierung nachträglich angebracht. Das Heißlaufen der Kolbenstange stellte sich nicht mehr ein.

Die südosteuropäischen Getreideprojekte.

Von Dr. **Hans Reif**, Wien.

Die Konferenz in Sinaia hat den Plan einer teilweisen oder vollständigen Zollunion Jugoslawiens und Rumäniens aktuell gemacht. In Kreisen des mitteleuropäischen Getreidehandels neigt man der Ansicht zu, daß eine solche Zollunion wenig unmittelbare Wirkungen hätte, da ja sowohl Jugoslawien, wie auch Rumänien Getreideexportländer sind und somit Getreide-Lieferungen zwischen diesen Märkten auch dann kaum zustande kämen, wenn keine Zollgrenzen hindern würden. Die Errichtung einer Zollunion könnte sich für den Getreideexport beider Länder dadurch ein wenig fühlbar machen, daß die Inlandspreise beider Länder angeglichen würden. Die Hauptbedeutung einer solchen Zollunion wäre aber eine deklarative und prinzipielle, durch sie würde das Hindernis der Meistbegünstigungsklausel überwunden werden und dies könnte als Vorbild für andere, ähnliche Verträge mit Getreideimportländern dienen.

Die südosteuropäischen Getreideländer einschließlich Ungarn denken daran, ihre Interessen gemeinsam wahrzunehmen. Der Gedanke der Gegengeschäfte mit den Industrieländern Europas ist hier vorherrschend. Die Agrarländer würden in stärkerem Maße als Käufer von Industrieartikeln auf den Märkten dieser Industrieländer auftreten, wenn sie ihr Getreide zu besseren Preisen absetzen könnten. Außer dem Gedanken der Gegengeschäfte, welcher volkswirtschaftlich sehr anfechtbar ist, zeigt sich in diesen Bestrebungen endlich die Erkenntnis von der unlösbaren Verbundenheit der europäischen Wirtschaften, zeigt sich endlich die Abkehr von dem merkantilistischen System des prohibitiven Zollschutzes. Als Mittel für die Anbahnung eines engeren Güteraustausches zwischen Agrarländern und Industrieländern Europas scheint man wiederum die Präferenzzölle zu erwägen. Die Voraussetzung dafür wäre natürlich eine Einschränkung der heutigen Geltung der Meistbegünstigung. Diese Revision des heute geltenden handelspolitischen Systems wäre wohl nicht nur für diesen Fall wünschenswert, sie ist aber bekanntlich äußerst schwer zu erreichen, da die nicht beteiligten Länder — bei Getreide — insbesonders die amerikanischen Staaten — Gegenmaßnahmen ergreifen würden.

Vorläufig sollen die Regierungen der südosteuropäischen Getreideländer die Not der Landwirtschaft dadurch mildern, daß sie den Getreideexport unter staatlicher Ägide zentralisieren. Wieder einmal soll als Prügelknabe der mitteleuropäische Getreidehandel dienen, dessen fruchtbare Tätigkeit — vielfach leichtfertig — als wertlos behandelt wird.

Dabei hat man mit diesen Experimenten gar keine günstigen Erfahrungen gemacht. In Jugoslawien ist vor kurzem eine priv. Gesellschaft gegründet worden, an welcher außer dem Staat noch die bäuerlichen Genossenschaften und der Getreide-

Digitized by Google

handel beteiligt sind. Zweck des Unternehmens ist der kommissionsweise Einkauf und Verkauf von Getreide, wobei auch Interventionskäufe vorgesehen werden. Die Mittel erhält die Gesellschaft größtenteils vom Staat. Die Gesellschaft arbeitet bereits seit einigen Monaten und hatte einen guten Start, der aber auf die Trockenheit in Jugoslawien und das dadurch hervorgerufene Ansteigen der Preise und nicht auf die Organisation der Gesellschaft zurückzuführen ist. Der Getreidehandel empfindet diese Konkurrenz besonders deshalb unangenehm, weil man der Gesellschaft, die Interventionskäufe durchführen soll, auch Verlustresultate nachsehen würde.

In Rumänien sind bereits seit 2 Jahren Bestrebungen im Gange, die über das ganze Land verbreiteten Genossenschaften für den Export heranzuziehen. Im vergangenen Jahr haben diese Genossenschaften auch tatsächlich große Exportgeschäfte getätigt, wobei sie mit deutschem Gelde Vorschüsse zahlten. Der Rückgang der Gerstenpreise hatte dann zur Folge, daß die Vorschüsse den Wert der Waren überstiegen. Die Genossenschaften sind dadurch in eine sehr schwierige Lage gekommen. Es ist klar, daß auch solche Verluste dem privaten Handel nicht hätten passieren können, da er die Vorschüsse nicht in solcher Höhe gewährt hätte. Trotz diesem Mißerfolg denkt man in Rumänien auch heute daran, den Export in irgendeiner Weise unter staatlichem Einfluß zu stellen, was aber mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse des Landes sehr großen Schwierigkeiten begegnet.

In Ungarn besteht bereits seit Jahren eine Exportgesellschaft mit staatlicher Garantie, die aber in Konkurrenz mit dem freien Handel bisher nur eine bescheidene Tätigkeit entfalten konnte.

Die Erfolge dieses staatlichen Getreidehandels sind also keine guten; sie können es auch gar nicht sein, da der Grundgedanke verfehlt ist. Die individuelle Tätigkeit des Handels ist eine sehr hochwertige, die wirkliche neue Werte schafft und nicht bloß ohne Nutzen für die Gesamtwirtschaft geleistet wird. Der Versuch, der Landwirtschaft zu helfen, indem man dem Getreidehandel seine Verdienstmarge wegnimmt, muß notwendigerweise zu einem Fiasko führen, da die Ersparung der Verdienstmarge nur durch Ausschaltung einer notwendigen Leistung möglich ist. Der Getreidehandel spürt diese feindliche Wirtschaftspolitik um so mehr, als es ihm durchaus nicht gut geht. Die Verarmung der Landwirte zwingt die Händler, ihnen Vorschüsse zu geben. Das Geschäft ist infolge der fast prohibitiven Zollpolitik und vor allem infolge der Unsicherheit der handelspolitischen Lage sehr eingeschränkt. In Österreich z. B. hat man in Erwartung der nicht zustande gekommenen Zollerhöhungen bedeutende Mengen alten Weizens aufgekauft, so daß der neue Weizen kaum absetzbar ist. Diese Momente gestalten das Geschäft für den gesamten mitteleuropäischen Getreidehandel schlecht, ganz besonders schwer ist aber die Krise des österreichischen Getreidehandels. Dieser empfindet nicht nur die allgemeine Deroute der Getreidemärkte und die Not der Landwirtschaft, er leidet auch darunter, daß ihm ein großer Teil des Transithandels an die Börsen in Prag, Bratislava und Budapest abgewandert ist. Aber ganz abgesehen von diesem speziellen Moment verträgt kaum eine mitteleuropäische Getreidebörse eine solche gegen sie gerichtete Handelspolitik. Der Gedanke einer engeren Annäherung der mitteleuropäischen Wirtschaften ist sicherlich wertvoll, aber er soll nicht auf Kosten des mitteleuropäischen Getreidehandels gehen, der, wenn er auch nicht materielle, greifbare Güter erzeugt, doch wichtige, schwer ersetzbare Arbeit leistet.

Unterrichtslehrgang für Müller.

Der nächste Fachkursus für Müller an dem Institut für Müllerei, Berlin N 65, Seestraße 11, findet in der Zeit vom 5. bis 17. Januar 1931 statt.

Institut für Müllerei.

Digitized by Google

Die beste **Echte Schweizer Seidengaze** sowie **Drahtgewebe** aller Art liefert seit 93 Jahren der deutschen Vermahlungsindustrie

Wilhelm Landwehr, Berlin S 42, Luisen-Ufer 50

Fernsprecher: F 1, Moritzplatz 3637 — Fordern Sie Offerte

UNION SEIDENGAZE FABRIK

Marke »VIDAL-MARTY«

Montauban (Frankreich)

✦

fabriziert
seit über 100 Jahren Seidene Müller-Gaze in allen Stärken, Nummern und Breiten
Höchste Genauigkeit der Webung
Beste Sichtwirkung, längste Haltbarkeit

Lager Berlin N 24 ✦ Richard Günther ✦ Friedrichstraße 129 ✦ Haus A, Aufg. II

D.M.D.

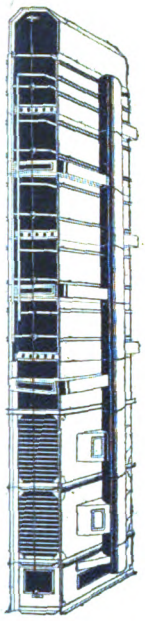
Deutsche Müllerschule Dippoldiswalde

Städt. Höhere Fachschule für Müllerei und Mühlenbau. ✦ Staatsprüfungen. ✦ Höhere Mühlenbauschule erteilt mittlere Reife. ✦ Prospekt kostenlos.

Digitized by Google

SCHNEIDER, JAQUET & CIE.

STRASSBURG-KOENIGSHOFEN (ELSASS)



GETREIDE-KONDITIONIERUNGS- u. TROCKENAPPARAT „MELIOR“

■ Natürliche Entwicklung und Ausnützung der im Getreide enthaltenen Substanzen, Abbau der Stärke in Zucker, beste Beeinflussung des Klebers zur **Hebung der Backfähigkeit**, erhöhte Ausbeute an besseren und helleren Mehlen.

■ Stets geregelter, gleichmäßiger Feuchtigkeitsgehalt in Weizen und Mehlen. **Leichter und beschleunigter Mahlprozeß.**

■ Einfachste und übersichtliche Bedienung! **Platzersparnis** durch Reduzierung der Getreide-Abstehbehälter.

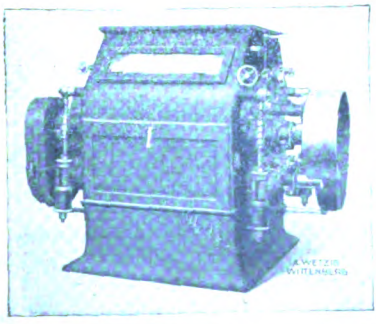
■ **DIE GLÄNZENDEN RESULTATE DER LETZTEN ZEIT IN VERSCHIEDENEN GROSSMÜHLEN HABEN DIE ÜBERLEGENHEIT UNSERER KONDITIONEURE ERWIESEN.**

A. WETZIG.

WITTENBERG

BEZ. HALLE

Eisengießerei / Maschinenfabrik / Mühlenbauanstalt



Unser Spezialgebiet:

Einrichtung und Verbesserung von Getreidemühlen, Getreidespeichern, Wasserkraft- und Transmissions - Anlagen.

Digitized by Google

IN UNSERER VERSUCHSMÜHLE

führen wir unsere Müllereimaschinen vor und erläutern die Vorzüge unserer neuen Mahldiagramme.

MIAG

BRAUNSCHWEIG
AMME-LUTHER-SECK
WERKE

Das Gefühl der Sicherheit

dass Ihnen — weder in Ihrem Mahlbetrieb noch in Ihrem Absatz — die Mehlmotten-Familie einen Streich spielen kann, gibt Ihnen nur

eine Zyklon-Durchgasung

Das beste Mittel! — Die längste Erfahrung!

DEGESCH

Deutsche Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung m. b. H.
Frankfurt am Main

Vertreter für die Gebiete westlich der Elbe: **Heerdt-Lingler G. m. b. H.**, Frankfurt/M, Steinweg 9, Unionhaus
Vertreter für die Gebiete östlich der Elbe: **Tesch & Stabenow**, Internat. Ges. für Schädlingsbekämpfung m. b. H., Hamburg 1, Ballinhaus

Verlag von Prof. Dr. K. Mohs, Berlin-Wilmersdorf, Helmstedter Straße 4.
Druck von Otto Drewitz, Berlin SW 61, Gitschiner Straße 106.

Digitized by Google

Neue Grundlagen zur Berechnung der Zollrückvergütung beim Mehlexport

von

Prof. Dr. K. Mohs, Ref., und Dr. G. Brückner

(Institut für Müllerei, Berlin)

Sonderdruck

der

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen

Berlin

Digitized by Google

Digitized by Google

Neue Grundlagen zur Berechnung der Zollrückvergütung beim Mehlexport.

Von Prof. Dr. K. **Mohs**, Ref., und Dr. G. **Brückner**
(Institut für Müllerei, Berlin).

Nach dem Wortlaut der augenblicklich geltenden Einfuhrscheinordnung vom 1. April 1930 ist die Ausfuhr von Roggen- und Weizenmehlen gegen Einfuhrschein nur in beschränktem Umfange möglich, und zwar bei Roggen in den Ausbeutegrenzen 0—60, 0—70, 60—70%, bei Weizen 0—30, 0—70, 0—75, 30—70, 70—75%. In der vorliegenden Form enthält die Einfuhrscheinordnung also die große Härte, daß die Klassifizierung der Mehle nach streng begrenzten, aber großen Klassen erfolgt. Damit stellt aber die Einfuhrscheinordnung nicht mehr, was sie sinngemäß sein sollte, ein Mittel zur Förderung des Mehlexportes dar, sondern viel eher einen Hemmschuh, da eben Mahlprodukte, die nicht innerhalb der genannten Klassen liegen, gar keine Rückvergütung erhalten und somit auch nicht zur Ausfuhr gelangen können. Die Wünsche der ausländischen Abnehmer richten sich aber nicht nach der deutschen Einfuhrscheinordnung. Es muß daher die Möglichkeit geschaffen werden, die Müllereiprodukte in der Form, wie sie von der ausländischen Kundschaft gewünscht werden, gegen Zollrückvergütung ausführen zu können. Derartige Produkte, für die eine Möglichkeit des Absatzes im Auslande vorhanden ist, sind z. B. Roggenmehl von 0—80%, Roggenschwarzmehl von 60—80%, Weizenbrotmehl von 45—80%, Weizengrahamschrot von 0—92%, Roggennachschrote von 10 oder 20—98% unter Zusatz von Nachmehlen. Es ist unmöglich, solche Produkte in das bestehende System ohne große Härten einzufügen, so daß also ihre Ausfuhr einfach wirtschaftlich unterbunden ist.

Es ist demnach notwendig, die Einfuhrscheinordnung derart zu gestalten, daß jede Mehlart zur Zollrückvergütung zugelassen wird. Dies kann nur dadurch geschehen, daß die bisher geltenden Klassen mit ihrer starren Bindung beseitigt werden. Die Grenzen der bisherigen Klassen sind durch den Aschewert gesteckt. Durch Einfügung von Aschewerten zwischen die Trennungswerte der einzelnen Klassen und weiter durch ein Hinausgehen über die bisherigen Aschewerte mußte es möglich sein, allen berechtigten Ansprüchen gerecht zu werden. Es wird daher vom Institut für Müllerei der Vorschlag gemacht, an Stelle der bisherigen Klassen eine gleitende Ascheskala für die Berechnung des Rückvergütungswertes jedes beliebigen Mahlproduktes einzuführen.

Wenn man dem Aschewert für die Beurteilung eines Mahlproduktes diese ausschlaggebende Rolle einräumen will, muß nochmals überprüft werden, ob die Aschezahl auch absolut dem Werte eines Mehles hinsichtlich des Begriffes Ausmahlungsgrad gerecht wird. Vergleicht man die seit 25 Jahren veröffentlichten Aschezahlen einzelner Mehltypen, wie z. B. der Roggenmehle 0—60, 0—70, 60—70%, so ergeben sich im Durchschnitt fast feststehende Werte, die nur eine ganz geringe Streuung aufweisen. Die dauernde Kontrolle der Typenmehle, der zur Ausfuhr kommenden Mehle, sowie die Aschendiagramme einer Reihe von Probevermahlungen haben dem Institut für Müllerei Werte geliefert, die man wohl als unanfechtbar ansprechen kann. Damit ist die Berechtigung gegeben, die Aschezahl für die Bewertung der Ausfuhrmehle als unbedingt maßgebend anzusehen.

Trägt man die auf diese Weise gewonnenen Aschezahlen der einzelnen Ausbeuteprozente und der einzelnen Mehlsorten in ein Koordinatensystem ein, dessen Senkrechte den ansteigenden Aschegehalt und dessen Waagerechte die Ausbeuteprozente darstellt, so erhält man für Roggen und Weizen fast gleichlaufende Kurven, die aber doch die

Digitized by Google

Eigenarten der beiden Sorten bzw. ihre Vermahlungsweise erkennen lassen. Die Aschekurve des Rggens (Abb. 1) steigt bei den ersten Ausbeuteprozenten sehr langsam an, geht zwischen 30—40% in die scharfe Steigung über, die bis zum 92. Ausbeuteprozent mit

Kurven der Aschengehalte der Mahlprodukte des Roggens.

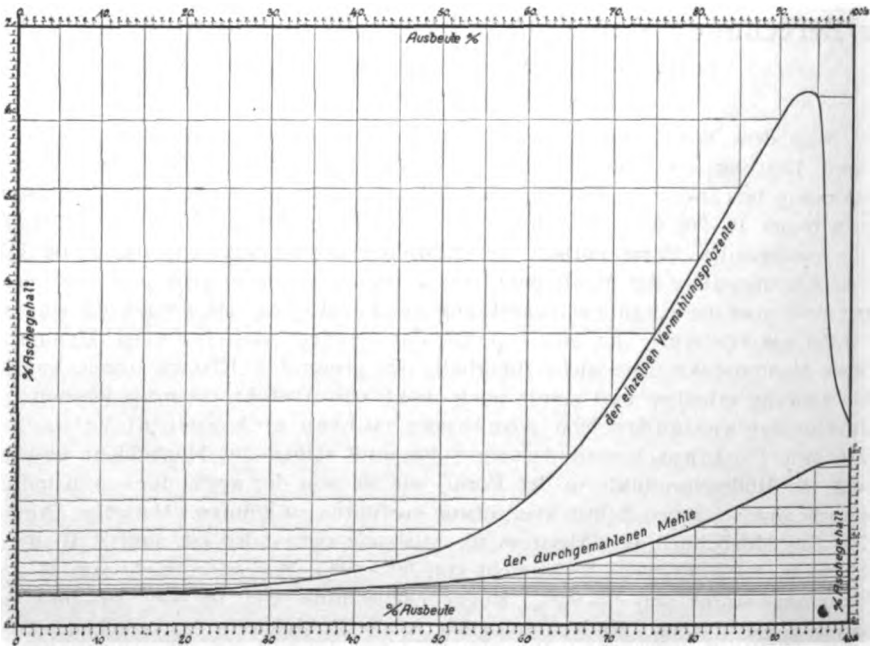


Abb. 1.

Kurven der Aschengehalte der Mahlprodukte des Weizens.

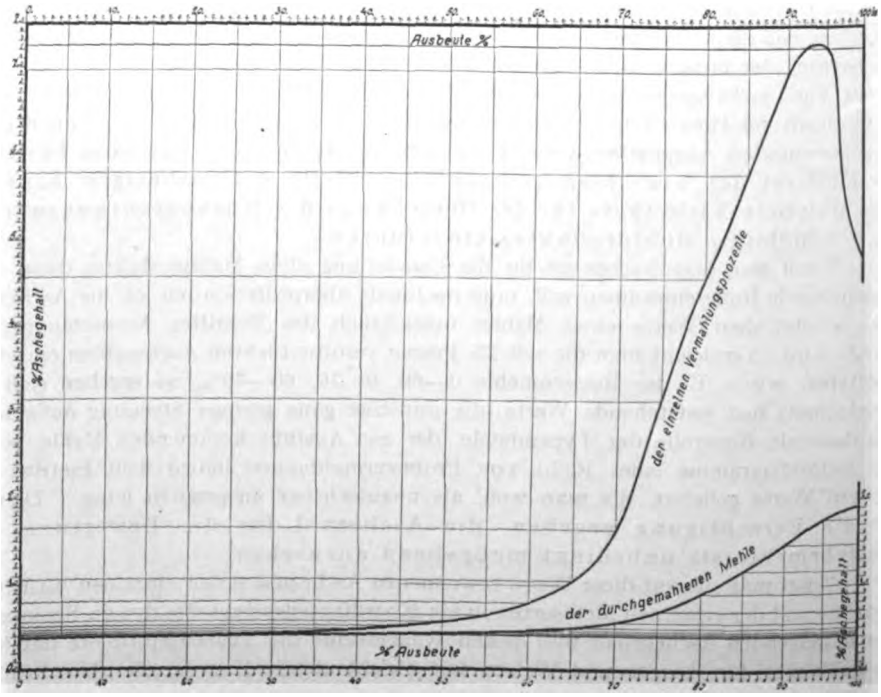


Abb. 2.

Digitized by Google

einer Asche von 6,3% immer steiler wird, um dann fast senkrecht wieder abzufallen, da die Ausbeuteprozente zwischen 95 und 100, denen die Aleuronschicht mit ihrem hohen Mineralstoffgehalt fehlt, wieder bedeutend ascheärmer sind.

Die Kurve des Weizens (Abb. 2) verläuft zunächst viel flacher als beim Roggen, da sich die ersten 40 Ausbeuteprozente in ihren Aschen kaum unterscheiden. Demzufolge steigt bei den folgenden Ausbeuteprozenten die Weizenkurve steiler an, fällt dann aber in gleicher Weise wie für Roggen bei den letzten Prozenten, den aleuronschichtarmen Oberhautzellen oder Zellulosehüllen, wieder fast senkrecht ab. In ähnlicher Weise zeigen die Kurven der durchgemahlenen Mehle beider Getreidearten erst nur eine geringe Steigerung, die bei den hinteren Mehlen stärker wird, bei Annäherung an die Schrote jedoch wieder zurückgeht.

Die Aschezahlen für die einzelnen Ausbeuteprozente und die durchgemahlenen Mehle, wie sie sich aus den jahrelangen Untersuchungen des Instituts für Müllerei ergeben haben, sind aus den folgenden Tabellen ersichtlich:

Tabelle 1. Weizen.

Aschewerte der Ausbeuteprozente.

0—10	0,380	0—10	0,380
10—20	0,390	0—20	0,385
20—30	0,406	0—30	0,392
30—32	0,420	0—32	0,394
32—34	0,428	0—34	0,396
34—36	0,435	0—36	0,398
36—38	0,446	0—38	0,400
38—40	0,458	0—40	0,403
40—41	0,468	0—41	0,405
41—42	0,478	0—42	0,407
42—43	0,488	0—43	0,409
43—44	0,495	0—44	0,411
44—45	0,510	0—45	0,413
45—46	0,518	0—46	0,415
46—47	0,530	0—47	0,417
47—48	0,540	0—48	0,420
48—49	0,550	0—49	0,423
49—50	0,560	0—50	0,425
50—51	0,572	0—51	0,428
51—52	0,586	0—52	0,431
52—53	0,603	0—53	0,434
53—54	0,623	0—54	0,438
54—55	0,648	0—55	0,442
55—56	0,670	0—56	0,446
56—57	0,696	0—57	0,450
57—58	0,723	0—58	0,455
58—59	0,755	0—59	0,460
59—60	0,792	0—60	0,466
60—61	0,835	0—61	0,472
61—62	0,880	0—62	0,478
62—63	0,935	0—63	0,486
63—64	0,990	0—64	0,493
64—65	1,055	0—65	0,502
65—66	1,130	0—66	0,512
66—67	1,215	0—67	0,522
67—68	1,330	0—68	0,534
68—69	1,470	0—69	0,548

Digitized by Google

69—70	1,650	0—70	0,563
70—71	1,870	0—71	0,582
71—72	2,180	0—72	0,604
72—73	2,50	0—73	0,630
73—74	2,84	0—74	0,660
74—75	3,15	0—75	0,693
75—76	3,46	0—76	0,729
76—77	3,79	0—77	0,769
77—78	4,10	0—78	0,812
78—80	4,56	0—80	0,905
80—82	5,03	0—82	1,006
82—84	5,50	0—84	1,113
84—86	6,00	0—86	1,227
86—88	6,47	0—88	1,346
88—90	6,96	0—90	1,471
90—94	7,30	0—92	1,597
94—100	4,80	0—94	1,719
		0—96	1,783
		0—98	1,845
		0—100	1,904

Tabelle 2. Roggen.

Aschezahlen der Ausbeuteprozente.

0—10	0,363	0—10	0,363
10—12	0,370	0—12	0,364
12—14	0,375	0—14	0,366
14—16	0,383	0—16	0,368
16—18	0,390	0—18	0,370
18—20	0,395	0—20	0,373
20—21	0,403	0—21	0,374
21—22	0,410	0—22	0,376
22—23	0,415	0—23	0,378
23—24	0,420	0—24	0,379
24—25	0,425	0—25	0,381
25—26	0,434	0—26	0,383
26—27	0,443	0—27	0,385
27—28	0,455	0—28	0,388
28—29	0,462	0—29	0,390
29—30	0,473	0—30	0,393
30—31	0,483	0—31	0,396
31—32	0,495	0—32	0,399
32—33	0,507	0—33	0,402
33—34	0,522	0—34	0,406
34—35	0,540	0—35	0,410
35—36	0,555	0—36	0,414
36—37	0,570	0—37	0,418
37—38	0,588	0—38	0,423
38—39	0,603	0—39	0,427
39—40	0,624	0—40	0,432
40—41	0,645	0—41	0,437
41—42	0,670	0—42	0,443
42—43	0,695	0—43	0,449
43—44	0,720	0—44	0,454
44—45	0,742	0—45	0,461

Digitized by Google

45—46	0,768	0—46	0,468
46—47	0,795	0—47	0,475
47—48	0,821	0—48	0,482
48—49	0,853	0—49	0,490
49—50	0,888	0—50	0,498
50—51	0,920	0—51	0,506
51—52	0,968	0—52	0,515
52—53	1,013	0—53	0,524
53—54	1,060	0—54	0,534
54—55	1,115	0—55	0,545
55—56	1,175	0—56	0,556
56—57	1,240	0—57	0,568
57—58	1,305	0—58	0,581
58—59	1,382	0—59	0,594
59—60	1,470	0—60	0,609
60—61	1,552	0—61	0,624
61—62	1,650	0—62	0,641
62—63	1,750	0—63	0,658
63—64	1,857	0—64	0,677
64—65	1,965	0—65	0,697
65—66	2,085	0—66	0,718
66—67	2,210	0—67	0,740
67—68	2,350	0—68	0,764
68—69	2,485	0—69	0,789
69—70	2,630	0—70	0,815
70—71	2,775	0—71	0,843
71—72	2,935	0—72	0,872
72—73	3,090	0—73	0,902
73—74	3,250	0—74	0,934
74—75	3,415	0—75	0,967
75—76	3,590	0—76	1,002
76—77	3,750	0—77	1,037
77—78	3,925	0—78	1,074
78—79	4,090	0—79	1,112
79—80	4,260	0—80	1,152
80—81	4,430	0—81	1,192
81—82	4,600	0—82	1,234
82—83	4,770	0—83	1,276
83—84	4,945	0—84	1,320
84—85	5,110	0—85	1,365
85—86	5,190	0—86	1,409
86—87	5,370	0—87	1,455
87—88	5,550	0—88	1,501
88—89	5,730	0—89	1,549
89—90	5,910	0—90	1,597
90—91	6,070	0—91	1,646
91—92	6,170	0—92	1,696
92—93	6,230	0—93	1,744
93—94	6,235	0—94	1,792
94—95	6,175	0—95	1,838
95—96	5,050	0—96	1,872
96—97	3,270	0—97	1,886
97—98	2,730	0—98	1,895
98—100	2,300	0—100	1,903

Digitized by Google

Somit ist also durch den Aschegehalt die unanfechtbare Grundlage gegeben, das wirkliche Ausbeuteverhältnis irgendeines beliebigen Vermahlungsproduktes oder einer Passage genau zu bestimmen. Damit ist aber auch gleichzeitig die Brücke zur Errechnung der Zollrückvergütung gefunden, da ja die Höhe der Rückvergütung von dem Ausbeuteverhältnis abhängig ist.

Bei Berechnung der Rückvergütung sind durch die bisherigen Bestimmungen der Einfuhrscheinordnung gewisse Punkte gegeben. Es sind dies für Roggen das Mehl von 0—70% mit einer Rückvergütung von 142,85 kg Roggen und das Schrot mit einer Rückvergütung von 102,84 kg Roggen bei Zugrundelegung eines Ausbeuteverhältnisses von 98%, das sich bei Berücksichtigung von 2% Reinigungs- und Vermahlungsschwund ergibt. Weiterhin darf nur solchen Mehlen Rückvergütung zuerkannt werden, deren Aschegehalt den Aschewert des 69.—70. Ausbeuteprozents von 2,65% nicht übersteigt. Schließlich muß beachtet werden, daß bei getrennter Ausfuhr der aus 100 kg Roggen gewonnenen Vermahlungsprodukte die Summe der Rückvergütungssätze den Wert von 102,04 kg Roggen niemals übersteigt.

Unter Berücksichtigung dieser Richtlinien war der Rückvergütungswert für die einzelnen Aschewerte zu errechnen. Die Grundlage bilden folgende Beziehungen: das Roggenschrot mit einer Asche von 1,903% erhält, da 98 kg Schrot = 100 kg Roggen gesetzt werden, eine Rückvergütung von 102,04082 kg Roggen, das Roggenmehl von 0—70% mit einer Asche von 0,815% erhält bei einer Verrechnung von 70 kg Mehl = 100 kg Roggen eine Rückvergütung von 142,85714 kg Roggen. Demnach entspricht einem Aschewert von 0,001% eine Rückvergütung von 0,037515 kg Rohgetreide (berechnet aus der Differenz beider Rückvergütungssätze dividiert durch die Differenz beider Aschewerte:

$$[(142{,}85714 - 102{,}04082) : (1{,}903 - 0{,}815)] : 1000).$$

Die Rückvergütung für das Mehl mit dem niedrigsten Aschegehalt, der zu 0,39% angenommen ist, ergibt sich demnach zu $(0{,}037\,515 \times (0{,}815 - 0{,}390) \times 1000 - 142{,}85714) = 158{,}801\,015$ kg Roggen. Bei einer Staffelung der Ascheskala um je 0,02% ermäßigt sich der Rückvergütungssatz in jeder Stufe um je $(0{,}037\,515 \times 20) = 0{,}7503$ kg Roggen, um schließlich bei dem Aschewert des 69.—70. Ausbeuteprozentes von 2,65% mit 74,017 115 kg Roggen den niedrigsten Rückvergütungssatz zu erreichen. Die Tabelle 3 gibt die einzelnen Werte wieder.

Bei Weizen gestaltete sich die Aufstellung der Skala schwieriger, da die bisherige Einfuhrscheinordnung schon mehrere Sorten Weizenmehl kennt, deren Rückvergütungssätze bei der Neuordnung nicht verändert werden durften, nämlich das Mehl (Klasse I) 0—30% mit einer Rückvergütung von 150 kg Weizen, das Mehl (Klasse V) 0—75% mit einer Rückvergütung von 133,33 kg Weizen, das Mehl (Klasse III) 70—75% mit einer Rückvergütung von 100 kg Weizen und schließlich das Schrot mit einer Rückvergütung von 102,04 kg Weizen. Die beiden anderen Klassen (II) 30—70% und (IV) 0—70% können hierbei außer Betracht bleiben, da sie lediglich aus den drei genannten Klassen errechnet sind.

Die Richtlinien für die Ascheskala des Weizens gestalten sich also wesentlich anders. Außerdem ist zu beachten, daß die Vermahlungstechnik des Weizens derart vervollkommnet wurde, daß der Müller jetzt in der Lage ist, den Weizen über 75% hinaus, nämlich bis zu 78% auszubeuten. Danach ist als Hauptpunkt nicht das Mehl von 0—75%, sondern ein Mehl von 0—78% anzunehmen. Als Höchstwert der Ascheskala darf bei Weizen nicht das 77.—78. Ausbeuteprozent gewählt werden, da dessen Aschewert von 4,1% ja schon dem der nach Tarifstelle 192 zollfrei einzuführenden Weizenkleien entspricht. Es wurde daher als Grenzwert ein Aschegehalt von 3,0% angenommen, was etwa dem Aschewerte eines Mehles von 0—78% entspricht bzw. dem des 74. bis 75. Ausbeuteprozentes.

Die Weizenmehle sind demnach in drei Gruppen einzuteilen, die sich durch die schon genannten festen Punkte ergeben. Die erste Gruppe umfaßt alle Mehle, die zwischen den Aschewerten der Mehle 0—30% und 0—78% liegen, die zweite wird

Digitized by Google

Tabelle 3. Roggen.

Rückvergütung in kg Rohgetreide für je 100 kg Mehl von bestimmtem Aschegehalt i. Tr.

Asche %	Roh-getreide kg	Asche %	Roh-getreide kg	Asche %	Roh-getreide kg
bis 0,39	158,80	1,15	130,29	1,91	101,78
0,41	158,05	1,17	129,54	1,93	101,03
0,43	157,30	1,19	128,79	1,95	100,28
0,45	156,55	1,21	128,04	1,97	99,53
0,47	155,80	1,23	127,29	1,99	98,78
0,49	155,05	1,25	126,54	2,01	98,03
0,51	154,30	1,27	125,79	2,03	97,28
0,53	153,55	1,29	125,04	2,05	96,53
0,55	152,80	1,31	124,29	2,07	95,78
0,57	152,05	1,33	123,54	2,09	95,03
0,59	151,30	1,35	122,79	2,11	94,28
0,61	150,55	1,37	122,04	2,13	93,52
0,63	149,80	1,39	121,29	2,15	92,77
0,65	149,05	1,41	120,54	2,17	92,02
0,67	148,30	1,43	119,79	2,19	91,27
0,69	147,55	1,45	119,04	2,21	90,52
0,71	146,80	1,47	118,28	2,23	89,77
0,73	146,05	1,49	117,53	2,25	89,02
0,75	145,30	1,51	116,78	2,27	88,27
0,77	144,55	1,53	116,03	2,29	87,52
0,79	143,80	1,55	115,28	2,31	86,77
0,81	143,04	1,57	114,53	2,33	86,02
0,83	142,29	1,59	113,78	2,35	85,27
0,85	141,54	1,61	113,03	2,37	84,52
0,87	140,79	1,63	112,28	2,39	83,77
0,89	140,04	1,65	111,53	2,41	83,02
0,91	139,29	1,67	110,78	2,43	82,27
0,93	138,54	1,69	110,03	2,45	81,52
0,95	137,79	1,71	109,28	2,47	80,77
0,97	137,04	1,73	108,53	2,49	80,02
0,99	136,29	1,75	107,78	2,51	79,27
1,01	135,54	1,77	107,03	2,53	78,52
1,03	134,79	1,79	106,28	2,55	77,77
1,05	134,04	1,81	105,53	2,57	77,02
1,07	133,29	1,83	104,78	2,59	76,27
1,09	132,54	1,85	104,03	2,61	75,52
1,11	131,79	1,87	103,28	2,63	74,77
1,13	131,04	1,89	102,53	2,65	74,02

begrenzt durch die Aschewerte des Mehles 0—78% und des Schrotes, und die dritte Gruppe schließlich wird gebildet von denjenigen Mahlprodukten des Weizens, deren Aschewert von dem des Schrotes bis zu dem des Mehles 70—75% steigt. Die über diesem Werte bis zum Grenzaschegehalt von 3,0% liegenden Produkte sind gleichartig abzustufen.

Für die Errechnung der Rückvergütung der ersten Gruppe gelten folgende Beziehungen. Das Mehl der bisherigen Klasse I mit einer Asche von 0,392 erhält eine

Digitized by Google

Rückvergütung von 150 kg Weizen, das Mehl 0—78% mit einer Asche von 0,812 eine solche von 128,20513 kg, da ja 78 kg dieses Mehles 100 kg Weizen entsprechen müssen. In gleicher Weise wie für Roggen wird aus der Differenz beider Rückvergütungssätze geteilt durch die Differenz beider Aschewerte die Rückvergütung errechnet; sie beträgt für einen Aschewert von 0,01% [(150 — 128,20513) : (0,812 — 0,392)] : 100 =) 0,518 926 kg Weizen. Als niedrigster Wert für die Aschenskala des Weizens wird wie beim Roggen 0,39% angenommen; diesem entspricht also eine Rückvergütung von 150,103 785 kg Weizen. Bei einer Steigerung des Aschegehaltes um 0,01% erniedrigt sich der Rückvergütungssatz um je 0,518 926 kg Weizen und erreicht schließlich bei 0,812% Asche den Wert von 128,20513 kg.

Die zweite Gruppe liegt zwischen dem Aschewert 0,812 mit einer Rückvergütung von 128,20513 kg und dem Aschewert des Schrotes von 1,904% mit einer Rückvergütung 102,04082 kg Weizen. Der Rückvergütungssatz für je 0,001% Asche beträgt also [(128,20513 — 102,04082) : (1,904 — 0,812)] : 1000 =) 0,02396 kg Weizen. Für ein Vermahlungsprodukt der Asche 0,82% errechnet sich die Rückvergütung zu (128,20513 — (0,02396 × 8) =) 128,01345 kg. Bei einer Steigerung der Asche um 0,02 bzw. 0,03 und 0,05% fällt die Rückvergütung um das entsprechende Vielfache von 0,02396 kg. Der Endwert ist: Asche 1,904% mit Rückvergütung 102,04082 kg Weizen.

Für die letzte Gruppe endlich sind folgende Werte zur Berechnung der Rückvergütung einzusetzen: Schrot mit der Asche 1,904% und der Rückvergütung 102,04082 kg und Mehl 70—75% mit der Asche 2,508% und der Rückvergütung 100 kg Weizen, so daß sich für je 0,001% Aschewert ein Rückvergütungssatz von [(102,04082 — 100) : (2,508 — 1,904)] : 1000 =) 0,003 378 84 kg Weizen errechnet. Demnach beläuft sich die Rückvergütung für ein Mehl der Asche 2,00 auf (102,04082 — (0,00337884 × 6) =) 102,020 546 96 kg Weizen. Steigt der Aschegehalt um 0,1%, so fällt die Rückvergütung um je 0,337 884 kg, um beim Aschewert 3,00% bis auf 98,641 706 96 kg zu sinken.

In der Tabelle 4 sind die Rückvergütungssätze für die einzelnen Aschewerte wiedergegeben.

Abgesehen von den schon eingangs bemerkten Vorteilen — Ausfuhrmöglichkeit sämtlicher Mahlprodukte gegen Einfuhrschein, womit auch die Wahrscheinlichkeit einer erhöhten Ausfuhr überhaupt gegeben ist — sind noch eine Reihe anderer Punkte zugunsten der Neuregelung anzuführen. Insbesondere ist da die Vereinfachung der Abfertigung durch das Zollamt zu nennen. Bisher hatte der Zollbeamte die aus jeder zur Abfertigung angemeldeten Partie gezogene Probe mit der seitens des Instituts für Müllerei beglaubigten Type zu vergleichen. Daß hierbei nicht selten Schwierigkeiten aufgetreten sind, ist nicht verwunderlich. Im übrigen darf nicht vergessen werden, daß die Mühle es in der Hand hat, durch die verschiedenartigsten Bleicheinrichtungen die Feinheiten im Farbton der Ausbeuteklassen derart zu verwischen, daß sie nur dem geübten Auge eines Fachmannes deutlich werden. Bei der Neuregelung fällt das vergleichende Pekarisieren durch das Zollamt weg, die aus jeder Partie gezogenen Proben sind lediglich dem Institut für Müllerei zur Begutachtung einzusenden, worauf später noch näher eingegangen wird.

Weiterhin: der Buchnachweis wird überflüssig, da die Ausbeuteklasse fortfällt und jedes Produkt eine eigene Klasse für sich darstellt.

Die Härte der Nichtanerkennung eines Mehles bei geringer Überschreitung des Grenzaschewertes der bisherigen Ausbeuteklassen fällt fort.

Schließlich dürfen auch die Vergünstigungen nicht außer Betracht bleiben, die den ausführenden Mühlen zuteil werden, wie z. B. der Fortfall all der Mißstände, die bei evtl. Nichtanerkennung einer Partie durch das Zollamt infolge des notwendigen Rücktransportes zur Mühle aufgetreten sind.

Digitized by Google

Tabelle 4. Weizen.

Rückvergütung in kg Rohgetreide für je 100 kg Mehl von bestimmtem Aschegehalt i. Tr.

Asche %	Rohgetreide kg	Asche %	Rohgetreide kg	Asche %	Rohgetreide kg
bis 0,39	150,10	0,64	137,13	1,25	117,71
0,40	149,48	0,65	136,61	1,30	116,51
0,41	149,07	0,66	136,09	1,35	115,31
0,42	148,55	0,67	135,57	1,40	114,12
0,43	148,03	0,68	135,05	1,45	112,92
0,44	147,51	0,69	134,54	1,50	111,72
0,45	146,99	0,70	134,02	1,55	110,52
0,46	146,47	0,72	132,98	1,60	109,32
0,47	145,95	0,74	131,94	1,65	108,13
0,48	145,43	0,76	130,90	1,70	106,93
0,49	144,91	0,78	129,87	1,75	105,73
0,50	144,40	0,80	128,83	1,80	104,53
0,51	143,88	0,82	128,01	1,85	103,33
0,52	143,36	0,84	127,53	1,90	102,14
0,53	142,84	0,86	127,06	2,00	102,02
0,54	142,32	0,88	126,58	2,10	101,68
0,55	141,80	0,90	126,10	2,20	101,34
0,56	141,28	0,93	125,38	2,30	101,01
0,57	140,76	0,96	124,66	2,40	100,67
0,58	140,24	0,99	123,94	2,50	100,33
0,59	139,73	1,02	123,22	2,60	99,99
0,60	139 21	1,05	122,50	2,70	99,66
0,61	138,69	1,10	121,30	2,80	99,32
0,62	138,17	1,15	120,11	2,90	98,98
0,63	137,65	1,20	118,91	3,00	98,64

Die Ausfuhr von Roggen- und Weizen-Mischmehlen ist nach dem Wortlaut der bisherigen Einfuhrscheinordnung nicht möglich*), trotzdem sie durchaus erwünscht ist, wie die entsprechenden Eingaben des Ausschusses der Reichsmüllerverbände gezeigt haben. Zwanglos läßt sich jetzt auch die Abfertigung der Mischmehle regeln. Als Mischmehle sind natürlich nur die sogenannten durchgemahlenen Mehle zulässig; die zu vermischenden Mehle müssen gleicher Ausbeute sein. Das Mischen von durchgemahlenem Roggenmehl mit Weizennachmehl ist also nicht statthaft. Zur Erleichterung der Abfertigung (durch das Institut für Müllerei) sind bei den Mischmehlen Ausbeute und Mischungsverhältnis zu deklarieren. Der Berechnung der Rückvergütung wird ebenfalls der Aschegehalt zugrunde gelegt. Die Einfuhrscheine für Roggen und Weizen werden im Verhältnis der vorliegenden (durch das Institut für Müllerei bestätigten bzw. ermittelten) Mischung zu den Rückvergütungssätzen erteilt, die dem jeweils vorhandenen Aschegehalt des Mischmehles entsprechen. Da der Aschegehalt der Roggenmehle im allgemeinen über dem der Weizenmehle liegt, ergibt sich bei der Ausfuhr von Mischmehlen eine Benachteiligung der Mühlen, ein Umstand, der aber nicht gegen diese Neuregelung geltend gemacht werden kann, da es sich nur um eine Mindervergütung von etwa 1—2% handelt.

*) Der während der Drucklegung dieser Arbeit erschienene Neudruck des E. O. sieht zwar die Möglichkeit der Ausfuhr **einer bestimmten** Sorte Mischmehl vor, damit dürfte aber den Wünschen des Handels nur zum Teil entsprochen sein.

Digitized by Google

Abänderungsvorschläge für die Einfuhrscheinordnung.

Bei Abänderung der Einfuhrscheinordnung nach den oben gemachten Vorschlägen ist eine Neuformulierung eines Teiles der Bestimmungen der Einfuhrscheinordnung notwendig. Im folgenden werden auch hierzu Vorschläge unterbreitet. Die Änderungen bzw. Zusätze sind durch Einrücken gekennzeichnet. Soweit sich eine Begründung aus dem bisher Gesagten nicht ergibt, wird sie bei den einzelnen Paragraphen gegeben werden.

§§ 1—6

unverändert.

§ 7.

4. Müllerei- und Mälzereierzeugnisse, für die Einfuhrscheine erteilt werden.

(1) Einfuhrscheine werden ferner erteilt Inhabern von Mühlen und Mälzereien bei der Ausfuhr der von ihnen selbst aus Getreide oder Hülsenfrüchten der im § 1 bezeichneten Art im freien Verkehre des Zollgebietes hergestellten Erzeugnisse.

(2) Inhaber von Mühlen und Mälzereien haben vorher bei der Amtsstelle ihres Bezirkes

die Erlaubnis für die Ausfuhr ihrer Produkte zu erwirken. Als Mühle im vorstehenden Sinne ist ein gewerblicher Mühlenbetrieb anzusehen, der den Anforderungen der E. O. gerecht werden kann. Die Mühlen haben ferner vorher bei dem Institut für Müllerei (Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung, Berlin N 65, Seestraße 11) die dauernde analytische Kontrolle ihrer Ausfuhrprodukte anzumelden und die hierfür erforderliche einmalige Eintragungs- und Einrichtungsgebühr von 1 RM. pro Tonne ihrer Vermahlungsfähigkeit in 24 Stunden zu entrichten.

(3) Inhaber von Mälzereien und von Mühlen, sofern sie andere als in §§ 8 [und 9]* genannte Müllereiprodukte zur Ausfuhr bringen wollen, haben sich zu verpflichten, den Oberbeamten des Aufsichtsdienstes jederzeit die Einsicht in ihre Handels-, Fabrik- und Lagerbücher

über die betreffenden Produkte

zu gestatten. Die Handels-, Fabrik- und Lagerbücher sind ordnungsmäßig zu führen und müssen

über die Ausbeute an Müllerei- und Mälzereierzeugnissen

sowie an Kleie oder an sonstigen Rückständen und über den Verarbeitungsverlust Aufschluß geben. Sofern die Zollbehörde die in dem Betrieb eingerichtete Buchführung nicht für ausreichend erachtet, ist sie befugt, dem Gewerbetreibenden die Führung von Fabrik-, Lager- und sonstigen Büchern nach besonderem Muster aufzugeben. Den Inhabern von kleineren Betrieben dieser Art können mit Genehmigung des Landesfinanzamtes Einfuhrscheine ausnahmsweise auch dann erteilt werden, wenn die geführten Geschäftsbücher nur erkennen lassen, unter welchem Ausbeuteverhältnis die zur Ausfuhr gestellten Erzeugnisse gewonnen sind.

(4) Die Einfuhrscheine werden auf Antrag nach Maßgabe der zu dem ausgeführten Erzeugnis verwendeten Rohstoffmenge erteilt, wenn deren Reingewicht mindestens 5 dz beträgt.

Mühlen, die mehrere kleine Mengen Müllereiprodukte gleicher Beschaffenheit im Laufe einer Woche zur Abfertigung bringen, können diese kleinen Partien bei einer Zollstelle gemeinsam abgefertigt erhalten, wenn sie die gemeinsame Abfertigung bei der ersten Anlieferung beantragen.

Begründung zu § 7.

Die Abänderung des 2. Teils von Abs. 2 und der Abs. 3 und 4 auf die Form des neuen Abs. 3 ergibt sich aus dem Fortfall der Notwendigkeit einer zollamtlichen

*) Abänderung mit Rücksicht auf den geplanten Abänderungsvorschlag des § 9.

Digitized by Google

Kontrolle der Roggen- und Weizenmehle, da diese von einer anderen Behörde, dem Institut für Müllerei, durch die fortlaufende analytische Untersuchung ausgeübt wird. Satz 2 des Abs. 2 erscheint notwendig, um die Möglichkeit einer Erteilung von Einfuhrscheinen an die Inhaber kleinster Betriebe auszuschließen, die lediglich über einzelne der Maschinen verfügen, die zu einem ordnungsmäßigen Mühlenbetrieb erforderlich sind. Satz 3 desselben Absatzes ist bedingt durch die notwendige Erweiterung und Neuanschaffungen des Instituts für Müllerei. Der Schlußsatz im letzten Absatz dient der Erleichterung der Geschäftsführung, insbesondere für kleine Betriebe.

§ 8.

5. Beschaffenheit und Ausbeuteverhältnisse

a) bei Roggen-, Weizen- und Roggen-Weizen-Mischmehl;

(1) Für Roggen- und Weizenmehl werden Einfuhrscheine nach dem Aschegehalt bezogen auf Trockensubstanz auf Grund folgender Tabellen erteilt:

1. Roggenmehl
2. Weizenmehl

} siehe Tabellen 3 und 4.

(2) Für Roggenmehl mit einem Aschegehalt von mehr als 2,65% i. Tr., sowie für Weizenmehl mit einem Aschegehalt von mehr als 3,0% i. Tr. wird ein Einfuhrschein nicht erteilt.

(3) Für Mischmehle aus Roggen und Weizen werden Einfuhrscheine nach dem Aschegehalt bezogen auf Trockensubstanz erteilt, sofern sie folgenden Bestimmungen entsprechen. Als Mischmehle sind nur die sogenannten durchgemahlenen Mehle aus Roggen und Weizen zulässig. Sie können durch gleichzeitige Vermahlung der Getreidesorten oder durch Mischung von Mehlen gleicher Ausbeute hergestellt werden. Ausbeute und Mischungsverhältnis sind in Spalte 5 der Ausfuhranmeldung (§ 18) anzugeben. Die Einfuhrscheine für Roggen und Weizen werden im Verhältnis der vorliegenden Mischung zu den Rückvergütungssätzen erteilt, die sich nach dem Aschegehalt des Mischmehles aus den in Abs. 1 aufgeführten Tabellen ergeben. Für Mischmehle mit einem Aschegehalt von mehr als 1,90% i.Tr. wird ein Einfuhrschein nicht erteilt.

(4) Das mit dem Anspruch auf Erteilung eines Einfuhrscheines zur Ausgangsabfertigung gestellte Roggen-, Weizen- bzw. Mischmehl ist vom Institut für Müllerei (Berlin N 65, Seestraße 11) nach Maßgabe der „Anweisung zur Prüfung von Müllereiprodukten, die mit dem Anspruch auf Erteilung eines Einfuhrscheines gemäß §§ 8—10 der Einfuhrscheinordnung zur Ausfuhr angemeldet werden" (Anlage 2) zu prüfen.

§ 9.

b) bei Hartweizenerzeugnissen;

(Abänderung in Vorbereitung.)

§§ 10, 11

unverändert.

§ 12.

e) bei anderen Erzeugnissen;

Abs. 1 und 2 bleiben unverändert, Abs. 3 erhält die folgende Fassung:

(3) Für Mühlen und Mälzereien, die auf Antrag ihrer Inhaber unter dauernde zollamtliche Aufsicht gestellt sind, kann mit Zustimmung des Landesfinanzamtes das tatsächliche Ausbeuteverhältnis in Rechnung gestellt werden.

Auf Müllereiprodukte der im § 8 bezeichneten Art findet diese Bestimmung keine Anwendung.

Digitized by Google

Abs. 4 ist zu streichen, da die dort bezeichneten Mehle ohne weiteres unter die Weizenmehle des § 8 fallen.

§ 13.

6. Gemische von Müllerei- oder Mälzereierzeugnissen.

Bei der Ausfuhr von Gemischen von Müllerei- oder Mälzereierzeugnissen, die aus verschiedenen Fruchtarten hergestellt sind, findet mit Ausnahme der Roggen-Weizenmischmehle (§ 8 Abs. 3) eine Erteilung von Einfuhrscheinen nicht statt. Dies gilt ..... usw.: unverändert.

§§ 14, 15

unverändert.

§ 16.

9. Tragung der Kosten für Gutachten.

Fallen die gemäß den §§ 6 Abs. 1,
11 Abs. 3 und § 3 der Anlage 2 eingeholten Gutachten zuungunsten des Anmelders aus, und kann im Falle des § 4 der Anlage 2
auch der Nachweis der Herstellung des Müllereiproduktes innerhalb der beanspruchten Klasse nicht aus den Büchern geführt werden, so hat der Anmelder die dadurch entstandenen Kosten zu tragen.

§ 17

unverändert.

§ 18.

11. Verfahren bei der Ausfertigung und Erledigung der Ausfuhranmeldungen. Behandlung der Waren während der Beförderung.

(1) Über die Mengen, die mit dem Anspruch auf Erteilung von Einfuhrscheinen ausgeführt oder niedergelegt werden sollen, ist der Amtsstelle (§ 17) eine Anmeldung nach Muster A in zwei Stücken zu übergeben. Auf der ersten Seite der Anmeldung ist die Zahl der beantragten Einfuhrscheine sowie die auf jeden Schein entfallende Menge, deren Reingewicht bei den angemeldeten Fruchtarten (§§ 1 und 5) nicht weniger als 5 dz, bei den Waren des § 14 nicht weniger als 1 dz betragen darf, anzugeben und dabei von dem Anmelder die Versicherung abzugeben, daß die angemeldeten Waren aus dem freien Verkehr des Zollgebietes stammen, oder daß die angemeldeten Müllerei- oder Mälzereierzeugnisse von dem Anmelder selbst im freien Verkehr des Zollgebietes hergestellt worden sind, und bei Schweineschinken in luftdicht verschlossenen Behältnissen außerdem, daß die Ausfuhr nicht zu Lasten des Reparationskontos erfolgt. Zugleich mit der Abgabe der Anmeldung ist die zur Ausfuhr angemeldete Ware zur amtlichen Prüfung vorzuführen,

sofern nicht nach § 7 Abs. 5 eine spätere Vorführung beantragt ist.

In den Anmeldungen ist das Rohgewicht der einzelnen Packstücke und für den Fall, daß die Versendung in unverpacktem Zustande erfolgt, das Reingewicht der Menge, bei Schweinen das Lebendgewicht, bei Müllerei- und Mälzereierzeugnissen auch die handelsübliche Benennung des Erzeugnisses anzugeben.

Der letzte Satz: „Bei Roggen- und Weizenmehl greift außerdem die Bestimmung in § 8 Abs. 3 Platz"
ist zu streichen; an seine Stelle trifft folgende Bestimmung:

„Bei Müllereierzeugnissen der §§ 8—10 ist der Anmeldung ein Untersuchungsantrag nach Muster A 1 in vier Stücken, die mit Hand oder Maschine durchgeschrieben sein können, beizufügen."

(2) Die Amtsstelle trägt die Anmeldungen, von denen das eine mit „erstes Stück" und das andere mit „zweites Stück" zu bezeichnen ist, in ein nach Muster B zu führendes Abfertigungsbuch ein und nimmt die Prüfung vor,

Digitized by Google

bzw., sofern es sich um Müllereiprodukte der §§ 8—10 handelt, entnimmt die für die Untersuchung notwendigen Proben, mit denen gemäß § 1 der Anlage 2 zu verfahren ist.

Mit Genehmigung des Amtsvorstandes kann die Prüfung und weitere Abfertigung außerhalb der Amtsstelle vorgenommen werden. Der Befund hat bei den Waren der §§ 1 und 5 und bei den Mälzereierzeugnissen aus Gerste eine Angabe über die marktgängige Beschaffenheit zu enthalten (§§ 6, 11).

(3) Ist das Amt, bei dem die Anmeldung erfolgt, gleichzeitig das Ausgangs- oder Niederlageamt, so genügt die Übergabe der Anmeldung in einem Stück. Das Amt nimmt in diesem Falle zugleich die Abfertigung zum Ausgang oder zur Niederlage vor. Anderenfalls übergibt es nach Prüfung der Ware

bzw. nach Entnahme der Proben

und nach Anlegung des amtlichen Verschlusses das erste Stück der Anmeldung dem Versender zur Vorführung der Ware bei dem Amte, über das die Ausfuhr oder bei dem die Niederlegung erfolgen soll. Usw. unverändert.

§§ 19—32

unverändert.

(§ 24, Wertbestimmung der Einfuhrscheine, vgl. besonderen Antrag des Ausschusses der Reichsmüllerverbände vom 15. April 1930!)

Anlage 1 (Einfuhrscheinordnung § 6)

unverändert.

Anlage 2 (Einfuhrscheinordnung §§ 8—10)

(vollständig abgeändert)

Anweisung

zur Prüfung von Müllereiprodukten, die mit dem Anspruch auf Erteilung eines Einfuhrscheines gemäß §§ 8—10 der Einfuhrscheinordnung zur Ausfuhr angemeldet werden.

§ 1.

(1) Die gemäß § 18 der Einfuhrscheinordnung aus zur Ausfuhr angemeldeten Müllereiprodukten der §§ 8—10 zu entnehmenden Proben sind nach den Bestimmungen der Musterziehverordnung unter Aufsicht des abfertigenden Beamten möglichst mittels eines Stechers ohne Beschädigung der Verschlüsse und unter möglichster Schonung der Säcke zu entnehmen. Die so gezogenen Proben sind gut durchzumischen und je zur Hälfte in Leinwandsäckchen zu füllen. Diese sind mit gleichlautender Bezeichnung, die die Nummer der Anmeldung des Untersuchungsantrages sowie der einzelnen Eintragungen, die Art der angemeldeten Waren (Spalte 1 und 2 des Untersuchungsantrages) und den Tag der Probenahme enthalten muß, zu versehen, als „erste Teilprobe" und „zweite Teilprobe" zu kennzeichnen und zollamtlich zu verschließen. Die Mindestmenge jeder Probe muß 200 g betragen.

(2) In den vom Anmelder einzureichenden Untersuchungsanträgen A 1, die als „erstes Stück", „zweites Stück" usw. zu bezeichnen sind, werden die Spalten 3—5 vom abfertigenden Zollbeamten nach Erledigung der gemäß § 19 der Einfuhrscheinordnung notwendigen Feststellungen ausgefüllt. Das erste Stück des Untersuchungsantrages und die erste Teilprobe verbleiben als Beleg beim Zollamt, während das zweite bis vierte Stück und die zweite Teilprobe unverzüglich an das Institut für Müllerei (Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung, Berlin N 65, Seestr. 11) zu senden sind.

(3) Die erste Teilprobe ist sechs Wochen nach dem Tage der Probenahme zu vernichten.

Digitized by Google

§ 2.

(1) Das Institut für Müllerei untersucht die Proben auf Kosten des Anmelders nach den für die Untersuchung ausschlaggebenden Verfahren. Maßgebend sind hierfür die vom Verbande landwirtschaftlicher Versuchsstationen festgesetzten Methoden.

(2) Das Ergebnis der Untersuchung wird vom Institut für Müllerei in dem Untersuchungsantrag unter gleichzeitiger Angabe des Rückvergütungssatzes vermerkt. Das zweite Stück des Untersuchungsantrages wird umgehend dem Zollamt, das den Untersuchungsantrag übersandt hat, zugestellt, das dritte Stück dem Anmelder, während das vierte als Beleg beim Institut für Müllerei verbleibt.

(3) Die Proben können sechs Wochen nach dem Tage der Probenahme vernichtet werden.

§ 3.

(1) Ist der Anmelder mit dem Ergebnis der Untersuchung durch das Institut für Müllerei nicht einverstanden, so kann er binnen einer Woche nach Empfang des Untersuchungsbefundes den Antrag auf Nachuntersuchung stellen. Er hat zu diesem Zweck bei derjenigen Zollstelle, bei der die Anmeldung erfolgt ist, den erneuten Untersuchungsantrag nach Muster A 1 in vierfacher Ausfertigung zu stellen, der als „Nachuntersuchungsantrag" zu kennzeichnen ist. Dieser wird von der Amtsstelle unter sinngemäßer Anwendung von § 1 Abs. 2 unter Beifügung der ersten Teilprobe an das Institut für Müllerei weitergeleitet.

(2) Das Institut für Müllerei nimmt die Untersuchung an Hand der ersten Teilprobe erneut unter Hinzuziehung weiterer Untersuchungsverfahren, die über die Beschaffenheit des Müllereiproduktes Aufschluß geben können, vor. Das Ergebnis der Nachuntersuchung wird unter sinngemäßer Anwendung von § 2 Abs. 2 mitgeteilt. Es bleibt für die Berechnung des Rückvergütungssatzes außer Betracht, wenn sich ein geringerer Rückvergütungssatz ergeben würde.

§ 4.

Bei der Ausfuhr anderer als in §§ 8 [und 9]*) genannter Müllereiprodukte ist dem Anmelder, falls er auch mit dem Ergebnis der Nachuntersuchung nicht einverstanden ist, oder falls er von einer Nachuntersuchung absehen will, der Nachweis der Herstellung des Produktes innerhalb der beanspruchten Klasse aus seinen Büchern zu gestatten. Ein dahingehender Antrag ist binnen einer Woche nach Empfang des Untersuchungs- bzw. Nachuntersuchungs-Befundes bei derjenigen Zollstelle, bei der die Anmeldung erfolgt ist, zu stellen. Ob der Nachweis als erbracht anzusehen ist, entscheidet die Zollbehörde, nachdem sie erforderlichenfalls das Institut für Müllerei gutachtlich gehört hat. Über geringfügige, einen Hundertteil nicht übersteigende Abweichungen kann hinweggesehen werden.

Anlage 3 (Einfuhrscheinordnung § 31) und
Anhang (Einfuhrscheinordnung § 31)
unverändert.

Im **Muster A** erhält Spalte 5 (2. Seite) folgende Bezeichnung: „Art (bei Mischmehlen [§ 8] Ausbeute- und Mischungsverhältnis, bei Graupen [§ 10] beanspruchte Ausbeuteklasse, bei Gerste, ob schwere Gerste [§ 31]".

In Spalte 11 (3. Seite) ist statt „Ausbeuteklasse" „Untersuchungsbefund" einzusetzen.

Spalte 21 (3. Seite) erhält den Zusatz: „Bei Müllereierzeugnissen Nr. des Untersuchungsantrages."

Das **Muster A 1 „Untersuchungsantrag"** erhält folgenden Wortlaut:

*) vgl. Bem. zu § 7 Abs. 3.

Digitized by Google

(1. Seite)

Muster A 1

(Einfuhrscheinordnung § 18)

Landesfinanzamt ..... Abgegeben den .....ten ..... 19..
Hauptzollamtsbezirk ..... Nr. .....

(Nicht Zutreffendes ist zu streichen.)

..... Stück

— Nach — Untersuchungsantrag

zur Anmeldung zur

Ausfuhr / Niederlegung } von Müllereierzeugnissen der §§ 8, 9, 10 der Einfuhrscheinordnung, für die ein Einfuhrschein in Anspruch genommen wird.

— — — — — — — — —

D... Unterzeichnete.... beantrag.... hiermit die — nochmalige — Untersuchung der nachstehend verzeichneten Mengen — Roggen- — Hart-Weizen- — Gersten- — schrot — mehl — mischmehl — grieß — graupen — grütze — flocken — durch das Institut für Müllerei (Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung Berlin N 65, Seestr. 11) auf — seine — ihre — Kosten*).

....., den .....ten ..... 19..
(Genaue Anschrift) .....
.....
(Unterschrift) .....

Verzeichnis der Proben.**)

Nummer der einzelnen Eintragungen	Art (Angabe der Getreideart, der handelsüblichen Bezeichnung, bei Mischmehlen [§ 8] des Ausbeute- und Mischungsverhältnisses, bei Graupen [§ 10] der beanspruchten Ausbeuteklasse; bei Nachuntersuchungen außerdem Angabe des beanspruchten Rückvergütungssatzes)	Bestimmungsland	Nummer der Anmeldung	Tag der Probenahme	Gewicht (nach Spalte 20 der Anmeldung) kg	Bei Nachuntersuchungen Nr. des ersten Untersuchungsantrages
1	2	3	4	5	6	7

Übermittelt durch ..... Zollamt ..... in .....
mit ..... zollamtlich verschlossene .. Probe .. am .. ten ..... 19..
(Unterschrift) .....

*) Bei Nachuntersuchungen greifen betr. der Kosten die Bestimmungen des § 16 der Einfuhrscheinordnung Platz.

**) Spalten 1 bis 3 sind vom Antragsteller, 4 bis 7 von der Zollstelle auszufüllen.

Digitized by Google

(2. Seite)

Institut für Müllerei

Tagebuch Nr. I/..... 19..
(bei Nachuntersuchungen:) zu verbinden mit Tgb. Nr. I/...../ 19..

Eingegangen am ..ten ..... 19..

Die umstehend bezeichneten unter Zollverschluß eingegangenen Proben wurden den Vorschriften entsprechend — erneut — untersucht. Die Untersuchung ergab für die einzelnen Proben folgendes:

Probe 1: .....
.....
.....

Demnach ist die Ware — nicht — als rückvergütungsberechtigt anzuerkennen. Die Rückvergütung beträgt für 100 kg des bezeichneten Müllereierzeugnisses ..... kg Roggen, ... kg Weizen, ... kg Gerste.

Probe 2: .....
Probe 3: .....
Probe 4: .....
Probe 5: .....
} wie bei Probe 1.

Für die Proben ..... ist das Ergebnis der Nachuntersuchung als maßgebend anzusehen. Für die Proben ..... hat das Ergebnis der ersten Untersuchung (Antragsnummer .....) vom ..ten ..... 19.. Gültigkeit. Die Kosten der Untersuchung betragen .... RM. .. Rpf.

Berlin, den ..ten ..... 19..

Für die Richtigkeit:

(Unterschrift) .....

In **Muster B** ist in Spalte 8 (2. Seite) statt „Ausbeuteklasse" „Untersuchungsbefund" einzusetzen.

Spalte 17 (3. Seite) erhält den Zusatz „(bei Müllereierzeugnissen Nr. des Untersuchungsantrages)".

Muster C bleibt unverändert.

In **Muster D** ist auf der ersten Seite in der dritten Zeile der „Anleitung zum Gebrauch" hinter dem Worte „Erzeugnisse" einzufügen „(Ausbeuteklasse bzw. Untersuchungsbefund)".

Muster E, F, G bleiben unverändert.

Digitized by Google

Digitized by Google

Druck von Otto Drewitz, Berlin SW 61, Gitschiner Straße 106

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

764827 TS2120 Z4 v.17

Zeitschrift für das gesamte getreidewesen.

YE 16205

764827

TS2120
Z4
v.17

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google